NOVEMBRE 1994 - N. 10 - ANNO 23 - Sped. abb. post. 50% - AL - LIRE 6.500

ELETTRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI DI ELETTRONICA - RADIO - OM - CB

PRIMI PASSI

inserto a colori

DIODI RETTIFICATORI

ULTIMA OCCASIONE PER AVERE GRATIS IL MINITRAPANO

SEMPLICE INTERFONO

CONTAGIRI PER AUTO

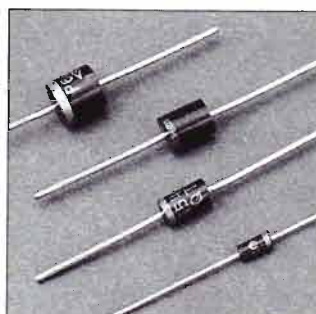
- rivelatore di fiamma spenta
- telecomando per 2 rele
- catena di divisione per 10

9 771122 702004 40010

ELETTRONICA PRATICA

ANNO 23° - Novembre 1994

Il contagiri è uno strumento indispensabile per guidare in modo razionale: proponiamo un circuito semplice ed economico per chi possiede un'auto che ne sia sprovvista.

Basta un metal detector per trasformarsi in cercatori di tesori sepolti: scopriamo come funziona questo apparecchio interessante e soprattutto utile.

L'inserto a colori da staccare e conservare sull'elettronica di base parla in questo numero del fondamentale argomento dei diodi impiegati come raddrizzatori di corrente.

L'interfono è un dispositivo di semplice realizzazione utile per comunicare tra ambienti diversi della casa o per controllare una stanza in cui ci sia un bambino o un disabile.

ELETTRONICA PRATICA, rivista mensile. Prezzi: 1 copia L. 6.500. Arretrato L. 13.000. Abbonamento Italia per un anno: 11 fascicoli con minitrapano in omaggio L. 72.000. Estero Europa L. 108.000 - Africa, America, Asia,L. 130.000. Conto corrente postale N° 11645157. Sede legale: Milano, Via G. Govone, 56. La pubblicità non supera il 70%. Autorizzazione Tribunale Civile di Milano N° 74 del 29.12.1972. Stampa: Litografica, Via L. Da Vinci 9, 20012 Cuggiono (MI) DISTRIBUZIONE A.&G. marco, Via Fortezza, 27 - 20126 Milano tel. 02/2526.

EDIFAI - 15066 GAVI (AL)

Direttore editoriale responsabile:
Massimo Casolaro

Direttore esecutivo:
Carlo De Benedetti

Progetti e realizzazioni:
Corrado Eugenio

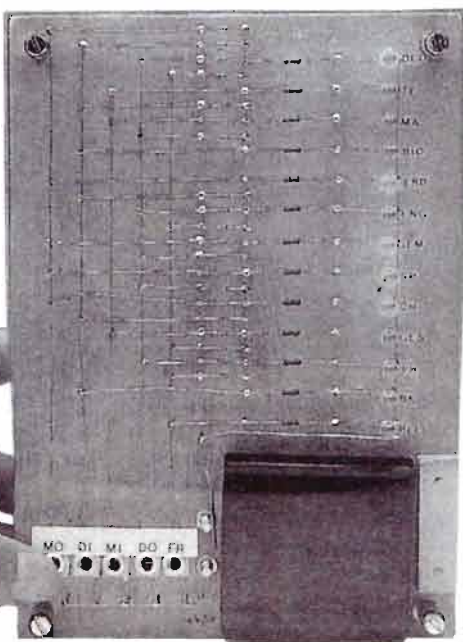
Fotografia:
Dino Ferretti
Armando Pastorino

Redazione:
Massimo Casolaro jr.
Dario Ferrari
Piergiorgio Magrassi
Antonella Rossini
Gianluigi Traverso

REDAZIONE
tel. 0143/642492
0143/642493
fax 0143/643462

AMMINISTRAZIONE
tel. 0143/642398

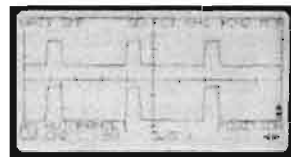
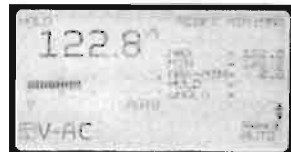
PUBBLICITÀ
Multimark
tel. 02/89500673
02/89500745

Premendo il pulsante corrispondente ad un giorno della settimana si illuminano le lezioni che abbiamo quel giorno.

UTILISSIMO ORARIO SCOLASTICO IN KIT

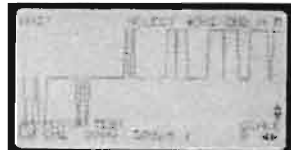
Le ore delle lezioni scolastiche possono diventare un po' meno pesanti se sono scandite da un interessante circuito che viene venduto in scatola di montaggio. Con il materiale contenuto nel kit chiunque, a partire dall'età della terza media in su, può costruirsi un dispositivo il cui funzionamento sfrutta soprattutto i diodi led. A ciascun diodo è possibile ad esempio associare una delle materie scolastiche, mentre nel circuito è memorizzato l'orario settimanale delle lezioni. Ad ogni giorno della settimana corrisponde un pulsante, premendo il quale si accendono i led che indicano le materie del giorno. Al di là di questa particolare applicazione, il prodotto costituisce un ottimo stimolo all'apprendimento dell'elettronica, perché trattasi di una realizzazione circuitale da una parte impegnativa, dall'altra di una certa soddisfazione. Infatti nella scatola di montaggio sono comprese delle chiarissime istruzioni che garantiscono a chiunque di ottenere senza errori il risultato voluto. Lire 9.400 (più spese di spedizione). **Opitec** *(39043 Chiusa - BZ - Via Frag 26 tel. 0472/846180).*

TESTER DA PROFESSIONISTI

La Tektronix è all'avanguardia nel settore dei dispositivi portatili destinati all'assistenza e alla manutenzione, avendo realizzato una nuova famiglia di prodotti chiamata Tektools che rivoluziona il concetto di strumento di misura. Ha infatti unito diverse proprietà fondamentali, finora troppo spesso in contrasto fra loro: numerose funzioni disponibili in un solo strumento, dimensioni e peso ridotto, robustezza, affidabilità ed estrema facilità d'uso. Il Tekmeter, capostipite di questa nuova generazione di strumenti, è molto più di un multimetro digitale. Ad esempio in un impianto spesso non basta misurare il valore di una tensione, ma occorre analizzarne anche la forma d'onda, per rendersi conto degli eventuali disturbi generati da altri apparati esterni. Tekmeter permette questa visualizzazione, tipica di un oscilloscopio, premendo semplicemente un pulsante. Un'altra funzione importantissima è l'autoranging, cioè il calcolo automatico dei valori di fondo scala. Si tratta solo di due esempi di tutte le funzionalità offerte da questo strumento, nel quale le quattro configurazioni più usate possono essere memorizzate per essere utilizzate più agevolmente. L'apparecchio, che misura 21,5 x 14 x 4 cm, pesa solo 1 kg comprese le batterie e ha un'autonomia di 4 ore. Ne esistono tre modelli: il più evoluto può essere collegato ad una stampante per riprodurre su carta il contenuto dello schermo. **Tektronix** *(20141 Milano - Via Lampedusa 13 - tel. 02/84441).*

È possibile analizzare contemporaneamente due segnali per effettuarne il confronto.

Sul display possiamo anche leggere i dati che permettono di rilevare problemi sulla rete elettrica.

Gli impulsi che vediamo sul display consentono il pilotaggio per il test di un sistema di controllo.

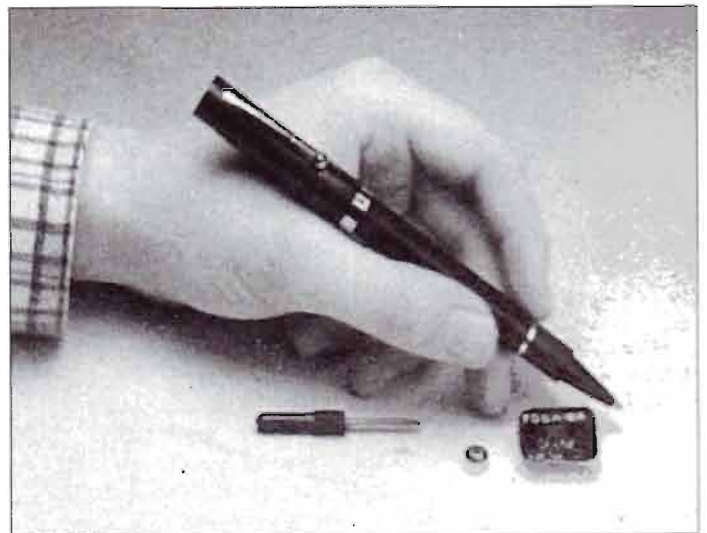
ELECTRONIC NEWS

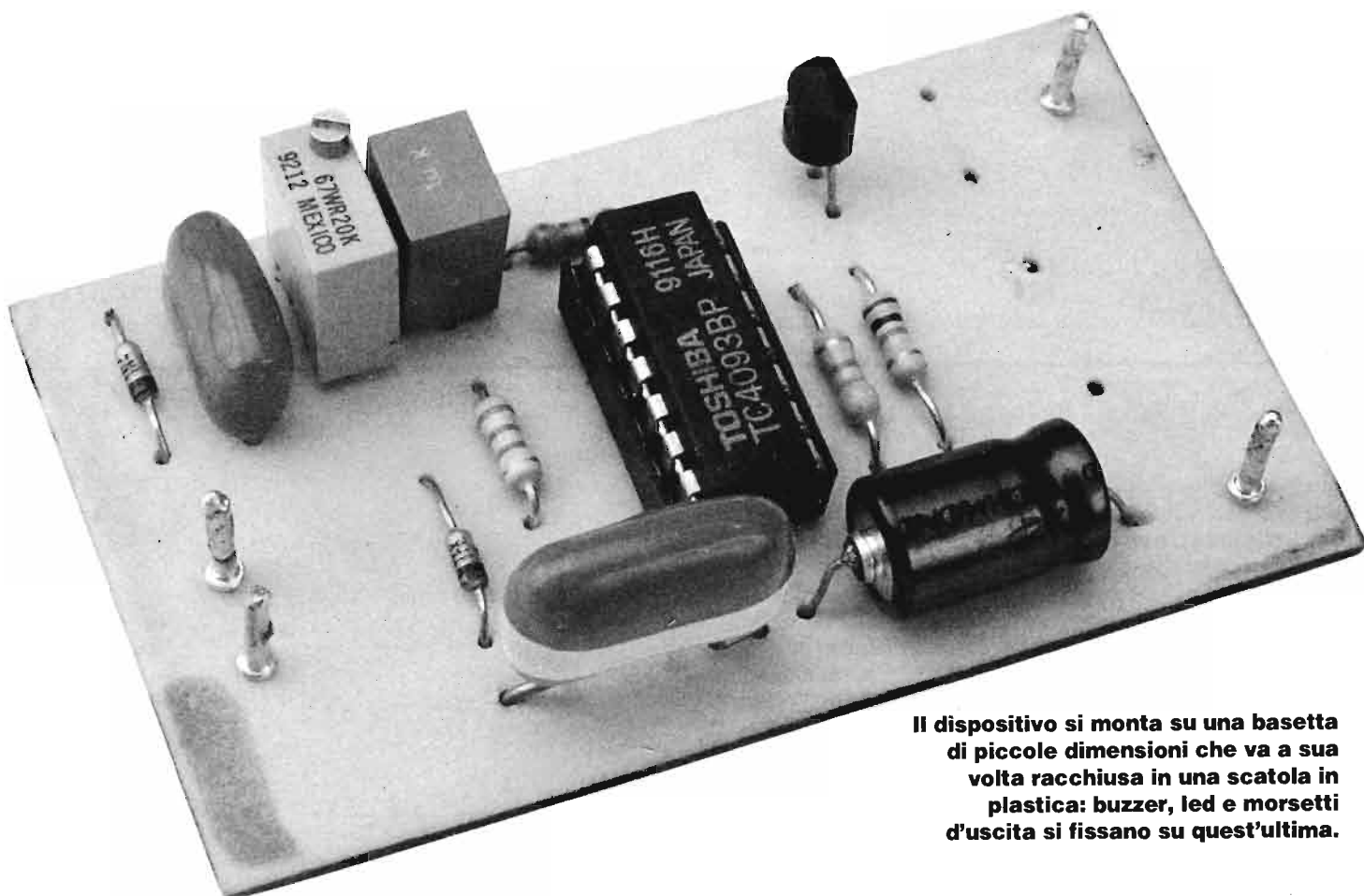
PIÙ PICCOLO DI COSÌ...

Compact Disc, piastra di registrazione e sintonizzatore digitale sono oggi riuniti in un microsistema della Philips di altissima qualità. Il lettore CD è programmabile ed è dotato di tutte le funzioni che rendono comodi e gradevoli sia l'ascolto (come ad esempio la ripetizione o il salto di un brano) che la registrazione. La piastra, di tipo "autoreverse", è fornita di sistema Dolby per la riduzione del rumore.
Infine il sintonizzatore offre 30 possibili preselezioni e l'emittente può essere selezionata a passi oppure con ricerca continua. Il tutto viene controllato da un telecomando da 36 tasti e, escludendo le casse, ha le dimensioni di soli 16 x 14 x 26 cm. La potenza di uscita è di 2 x 20 W. Lire 989.000. **Philips** *(20124 Milano - P.zza IV Novembre 3 - tel. 167/820026).*

ESPERIMENTI CON RADIO A GALENA

Un interessantissimo kit permette di riprodurre i gloriosi esperimenti attraverso i quali si è arrivati ai moderni diodi a semiconduttore. Fra i vari dispositivi predecessori dei moderni diodi nel settore radioelettronico va ricordato il cosiddetto baffo di gatto. Il nome deriva dal sottilissimo contatto metallico unito ad un cristallo di materiale semiconduttore. La corrente che raggiungeva il semiconduttore attraverso il metallo riusciva ad "uscire" grazie all'alta conducibilità elettrica in prossimità del punto di contatto col metallo. Il contrario era invece impossibile, perché la corrente applicata al terminale collegato al cristallo si disperdeva all'interno di esso senza "trovare la strada" per uscire dalla parte del metallo. Per realizzare questi diodi vennero usati inizialmente i cristalli di solfuro di piombo, più comunemente chiamato galena. Grazie a questo kit si può realizzare un'elementare radio a galena e toccare con mano, attraverso un semplice dispositivo le proprietà di questo cristallo. Non occorre alimentare l'apparecchio: ci si deve accontentare di deboli segnali, ma d'altra parte è cosi che è nata la moderna radio. Lire 35.100 (più spese di spedizione). **D.Mail** *(50136 Firenze - Via Luca Landucci 26 - tel. 055/8363057).*

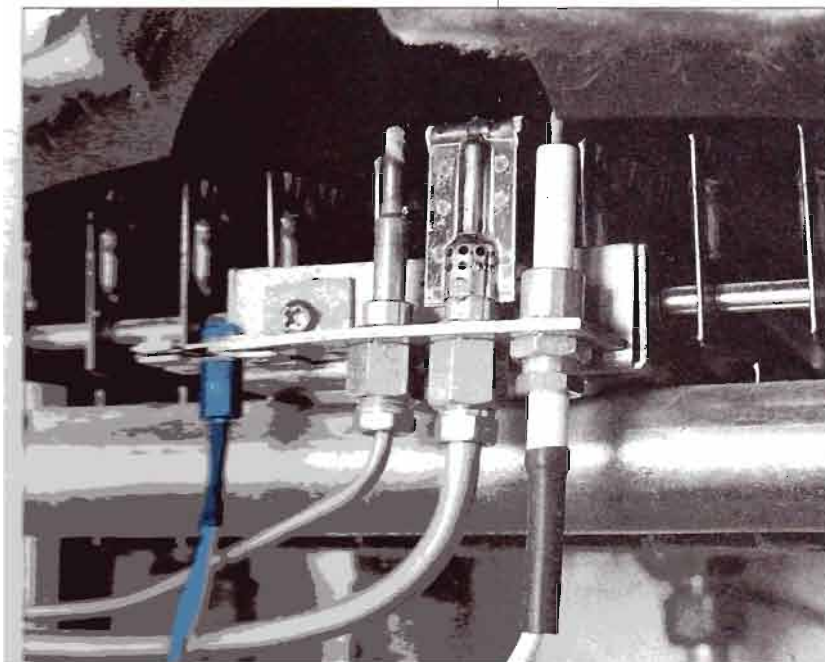
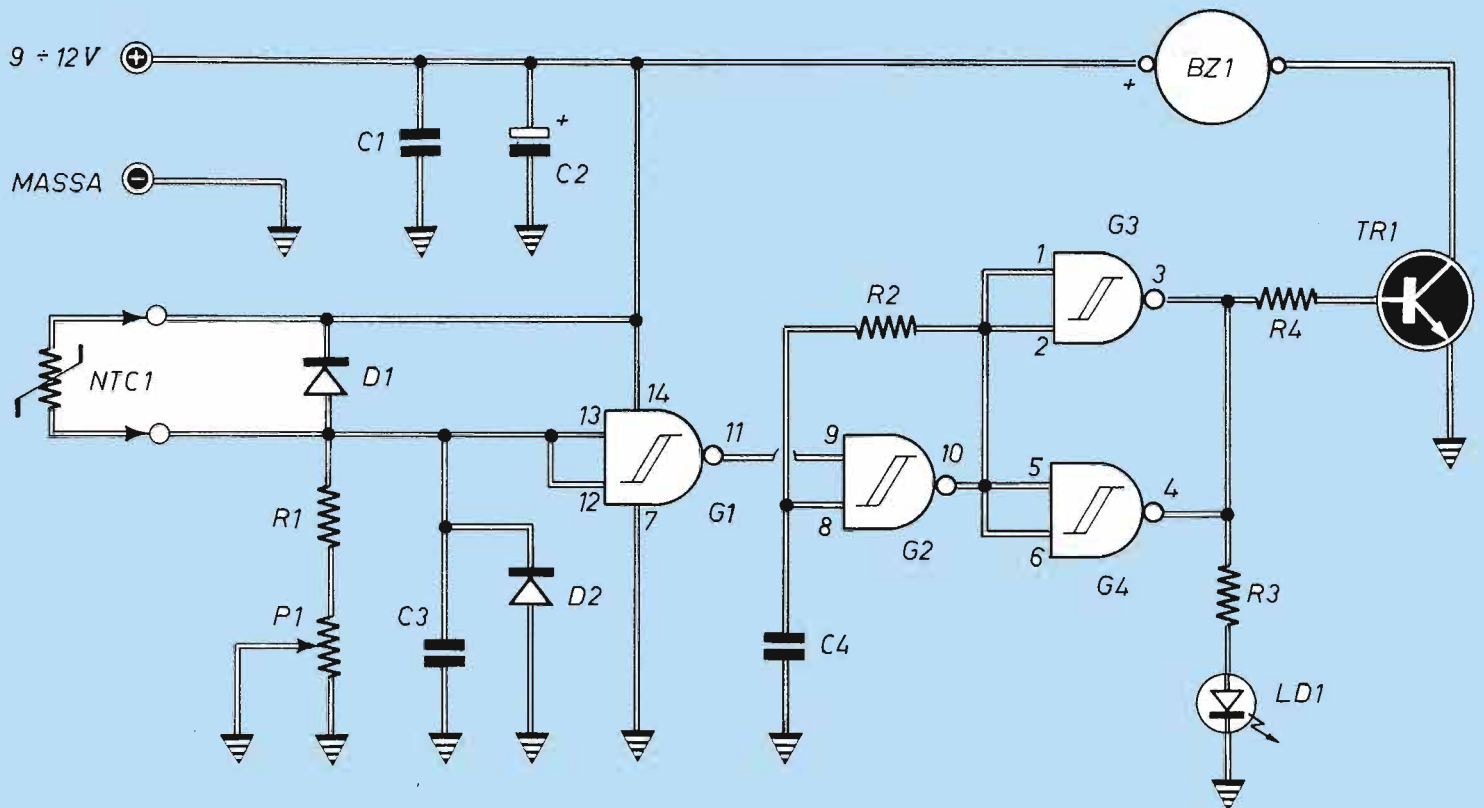
LA PENNA DEGLI 007

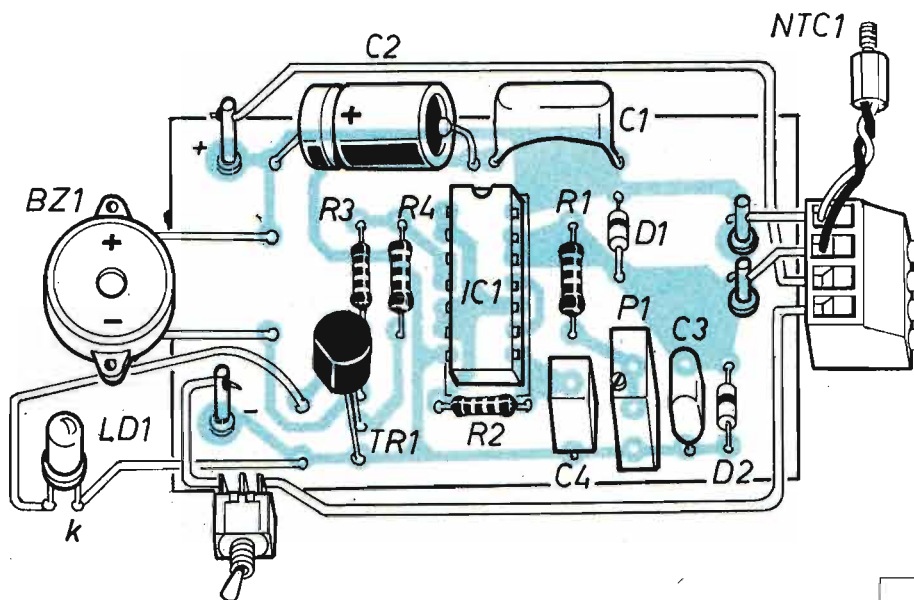
Quegli straordinari apparecchi trasmittenti microscopici visti tante volte nei film di spionaggio oppure in mano ai super detective esistono davvero. Addirittura vengono realizzati in forme diverse e si nascondono all'interno degli oggetti più disparati. Esempi interessanti sono il trasmettitore da montare dentro la presa di corrente e alimentato dalla tensione alternata di rete oppure quello nascosto all'interno di una calcolatrice tascabile. Ma il più affascinante è senza dubbio la penna con incorporata una radio trasmittente UHF. Potendola tenere nel taschino, non desta alcun sospetto, anche perché funziona, oltre che come trasmettitore, anche come... penna. È possibile selezionare tre canali di trasmissione. Questo capolavoro di miniaturizzazione pesa solo 20 grammi e, alimentato da 2 batterie tipo SR-48W, ha un'autonomia che va dalle 12 alle 15 ore. Lire 1.558.000. **Marcucci** *(20129 Milano - Via F.lli Bronzetti 37 - tel. 02/95360445).*

RIVELATORE DI FIAMMA SPENTA

Questa realizzazione è dedicata a tutti coloro che posseggono stufe, caldaie e scaldabagno funzionanti a gas, metano, kerosene ecc; in pratica tutti gli apparecchi dotati di quella fiammella pilota che non dovrebbe mai spegnersi ma, se ciò accade, sono dolori.
Un colpo di vento, un'improvvisa mancanza di carburante o gas, determinata da una bolla d'aria nelle condutture potrebbe causare danni irreparabili.
È vero che le più moderne apparecchiature sono dotate di termocoppia di sicurezza, un dispositivo che blocca il combustibile se la fiammella si spegne ma, ahimè, non tutti i bruciatori sono nuovi! Così non appena si apre il rubinetto dell'acqua calda negli scaldabagni o il termostato scatta in stufe e caldaie, nel migliore dei casi si resta al freddo, nel peggiore il gas satura l'ambiente o avviene allagamento del bruciatore di combustibile. Cose assolutamente da evitare.
Il circuito da noi proposto utilizza un componente specifico, l'NTC del tipo blindato che, posto nelle immediate vicinanze della fiamma pilota o vicino al fornello del bruciatore, sente se si spegne la fiammella. Se ciò accade il buzzer inizia a suonare emettendo fischi intermittenti ed il led si accende.
Il circuito può essere alimentato sia con una pila sia con un alimentatore da rete. La realizzazione, molto semplice, utilizza una quindicina di componenti che possono rendere più sicura la nostra casa, evitarci bagni gelati ed interventi dei pompieri.
Come cuore del circuito abbiamo scelto anche in questo caso un CD4093, un ottimo integrato C/MOS dal basso costo ed utilizzabile praticamente come il prezzemolo. Occorre notare che la porta NAND trigger G1 è connessa ad un

Il dispositivo si monta su una basetta di piccole dimensioni che va a sua volta racchiusa in una scatola in plastica: buzzer, led e morsetti d'uscita si fissano su quest'ultima.

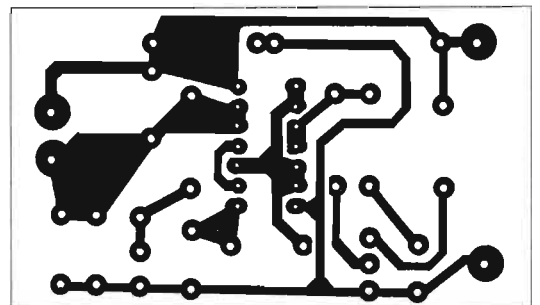
Un circuito salvavita che emette un forte suono quando la fiamma pilota di stufe, caldaie e scaldabagno si spegne accidentalmente per un colpo di vento o una bolla d'aria nelle tubature del gas.

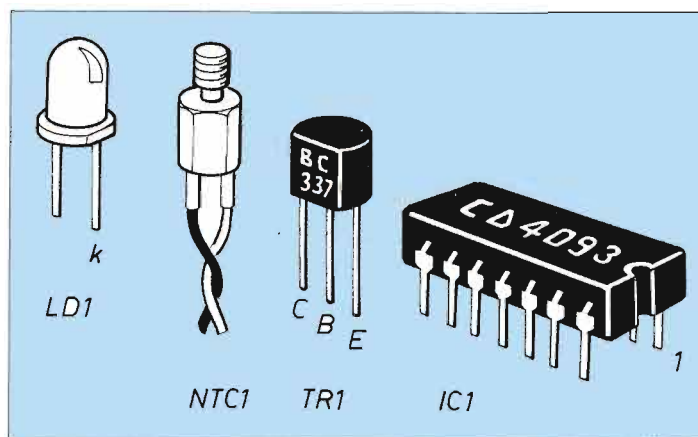
semplice partitore variabile composto da NTC1 e dal trimmer: questo va regolato in modo che non vi sia avviso se l'NTC è scaldato dalla fiamma, e ci sia allarme non appena si raffredda. NTC1 è del tipo a vitone per alte temperature e blindato per uso industriale; va posto come già accennato nelle immediate vicinanze della fiammella.
D1, D2, e C3 proteggono l'ingresso della porta logica da interferenze generate dalle numerose apparecchiature elettroniche connesse all'impianto di riscaldamento (pompe elettriche, elettrovalvo-
»»

La scatola contenente il circuito va sistemata sulla carcassa esterna della stufa, della caldaia o dello scaldabagno. Se però l'apparecchio si trovasse in luoghi dai quali non fosse possibile udire il buzzer il circuito va portato all'esterno di tali luoghi.

L'NTC blindato è dotato di un'estremità filettata e munita di controdado. In questo modo è possibile fissarlo alla piastrina che sorregge il beccuccio da cui esce il gas praticando un piccolo foro. I fili che collegano l'NTC al circuito vanno protetti con nastro d'amianto per alcuni centimetri.

Lo schema elettrico del rivelatore di fiamma spenta è piuttosto semplice. Il circuito integrato IC1 è stato scomposto nelle sue 4 sezioni per rendere più agevole la comprensione del funzionamento.

Piano di montaggio del nostro circuito: buzzer, interruttore, led, NTC e morsettiera si collegano alla basetta tramite spezzoni di filo da saldare ai terminali indicati.

COMPONENTI

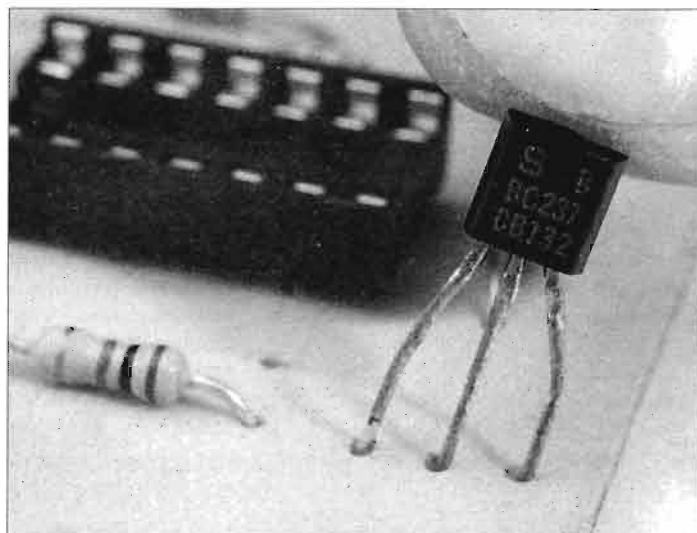
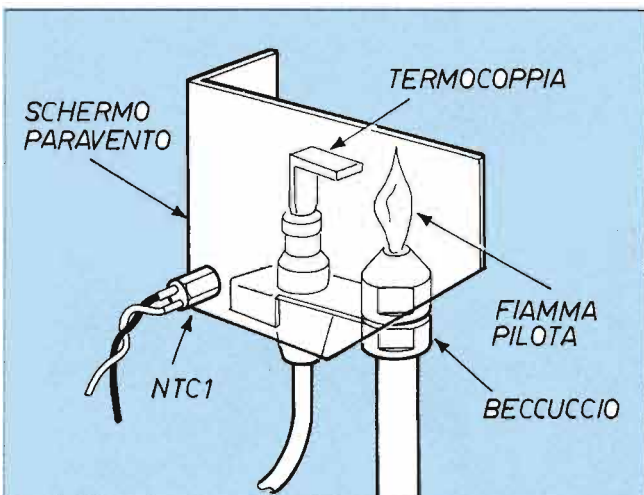
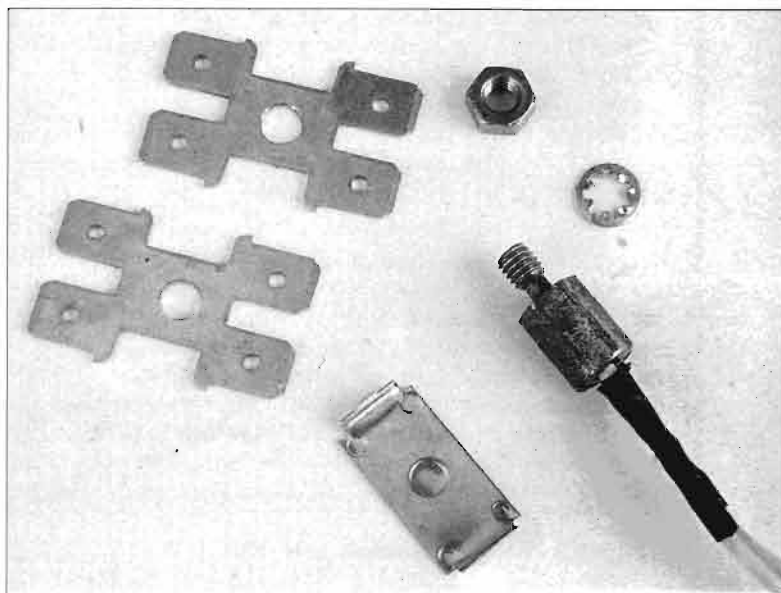
R1 = 2,2 KΩ
R2 = 2,2 MΩ
R3 = 1 KΩ
R4 = 4,7 KΩ
P1 = 47 KΩ (multigiri)
C1 = C3 - 100 nF (policarbonato)
C2 = 22 µF 16V (elettrolitico)
C4 = 1 µF (policarbonato)
NTC1 = blindato 100 KΩ a 80° (termistore)
D1 = D2 = 1N 4148
IC1 = CD 4093
LD1 = led rosso
TR1 = BC 337
BZ1 = Buzzer 12 V

Il circuito stampato è qui visto dal lato rame nelle sue dimensioni reali. La realizzazione non è molto difficile ma richiede la solita grande precisione.

le, accensioni e candelette ecc.) oppure per evitare di incorrere in falsi allarmi o emissioni sonore del buzzer ogni qualvolta si accende la lampada al neon della cucina, ad esempio.
Il pin 11 di IC1 controlla un oscillatore a multivibratore astabile realizzato con un'altra porta di IC1 la cui frequenza di circa 1,5 Hz determina il lampeggio del led e il suono intermittente del buzzer.
G2 si attiva solo se l'NTC diviene freddo mentre G3 e G4, poste in parallelo, pilotano il led ed il transistor TR1 che alimenta il buzzer.

In questo disegno vediamo i riferimenti per il montaggio di LD1, TR1 e IC1 nonché la particolare forma di NTC1 (non dotato di polarità da rispettare).

PICCOLA BASETTA

La basetta circuito stampato prevista per questa realizzazione è di minime dimensioni, si consiglia pertanto di montare e saldare con particolare cura tutti i componenti, con IC1 inserito su zoccolo per maggiore sicurezza.
Il cablaggio a filo per NTC1 è preferibile sia effettuato con cavi in amianto resistenti alla fiamma. Il buzzer ed il led devono fuoriuscire dalla scatoletta che contiene il circuito e la pila.
L'NTC va sistemato in posizione diversa a seconda del tipo di caldaia o stufa, dotati di bruciatori a gas o combustibile liquido, sempre però nei pressi della fiamma pilota; il circuito non è applicabile in quanto superfluo alle caldaie bru-

»»

Il transistor TR1 si monta con la faccia piatta rivolta verso il pin negativo della alimentazione. Questo componente serve per alimentare il buzzer.

L'NTC blindato si presenta come un bullone con due fili che fuoriescono dalla testa. Si può montare direttamente sullo schermo paravento della fiammella praticando un piccolo foro.

Visto che spesso è difficile praticare fori sulla piastrina di caldaie e stufe (è posta in una posizione di solito poco accessibile) si può prevedere un sandwich di due piastrine metalliche da stringere su quella esistente.

RIVELATORE DI FIAMMA SPENTA

Il dispositivo racchiuso nella scatola: in un contenitore appena più grande di quello da noi usato si può inserire anche la pila.

Il buzzer si collega alla basetta rispettando l'esatta polarità.

ciatori senza fiamma pilota quali quelli a gasolio o gas con accensione elettronica al plasma. Questi si riaccendono ogni volta senza l'ausilio della fiamma di preaccensione.
Qualora per maggiore sicurezza oltre a prevedere l'avviso sonoro e luminoso volessimo far sconnettere automaticamente l'erogazione del combustibile bisogna realizzare una piccola modifica circuitale che consente al dispositivo di pilotare elettrovalvole a sgancio elettromagnetico del tipo per gas o fluidi infiammabili. Inoltre occorre un relé, da connettere in parallelo al buzzer, che serve per trasmettere l'impulso all'elettrovalvola. In questo caso si rende necessaria l'alimentazione a 220V e non a batteria avendo l'elettrovalvola tensione di eccitazione 220V alternata. Con questo sistema otteniamo la massima sicurezza dell'impianto anche in nostra assenza. Coloro che intendono eseguire tale modifica devono agire sull'impianto di alimentazione del combustibile con grande cura e chiedendo informazioni a personale competente.
Questo circuito, come peraltro il rivelatore di gas precedentemente pubblicato, non deve indurre, qualora adottato, a non seguire le vigenti norme di sicurezza che prevedono canne di evacuazione fumi dotate di cassetta raccogli condensa, di diametro adeguato al bruciatore, areazione locali e kilocalorie erogate come da norma. Si ricorda inoltre che non possono essere installati apparecchi a gas in bagno e locali non areati, salvo deroga per bruciatori bilanciati forzati stagni.

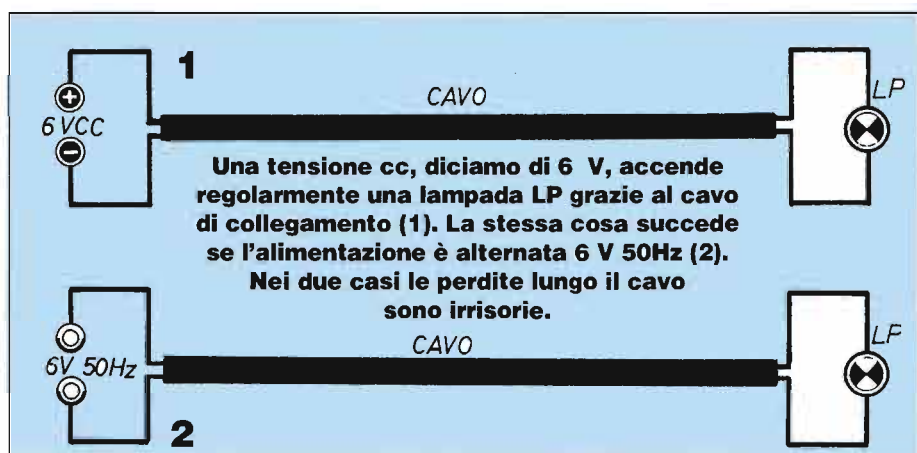
La soluzione più sicura per il rivelatore di fiamma spenta è quella di prevedere, con una piccola modifica al circuito, una elettrovalvola che, tramite un relé, blocchi l'afflusso del combustibile al bruciatore quando la fiammella pilota si è spenta e dunque il buzzer si è messo a suonare.

IL MONDO A PORTATA DI VOCE

È un fenomeno che può danneggiare i trasmettitori ma che si può facilmente eliminare.

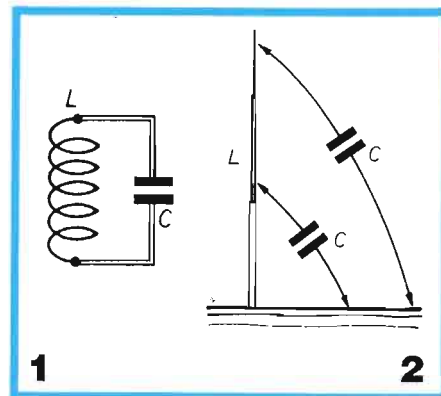
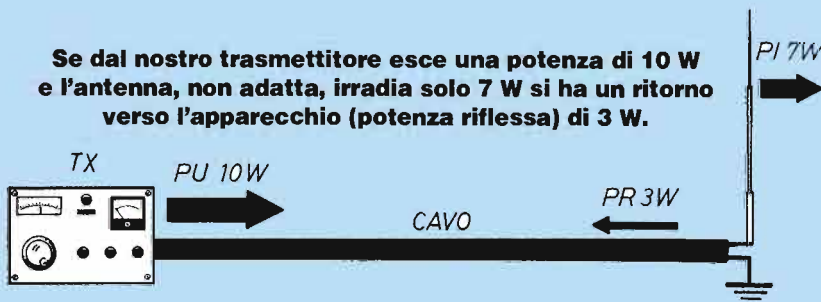
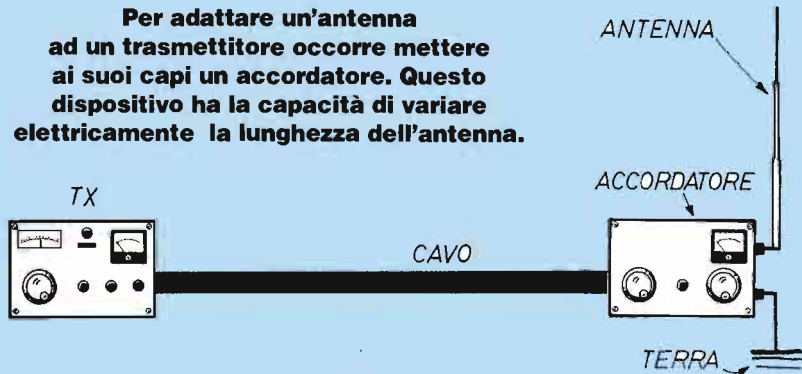
L'ANTENNA E LE ONDE RIFLESSE

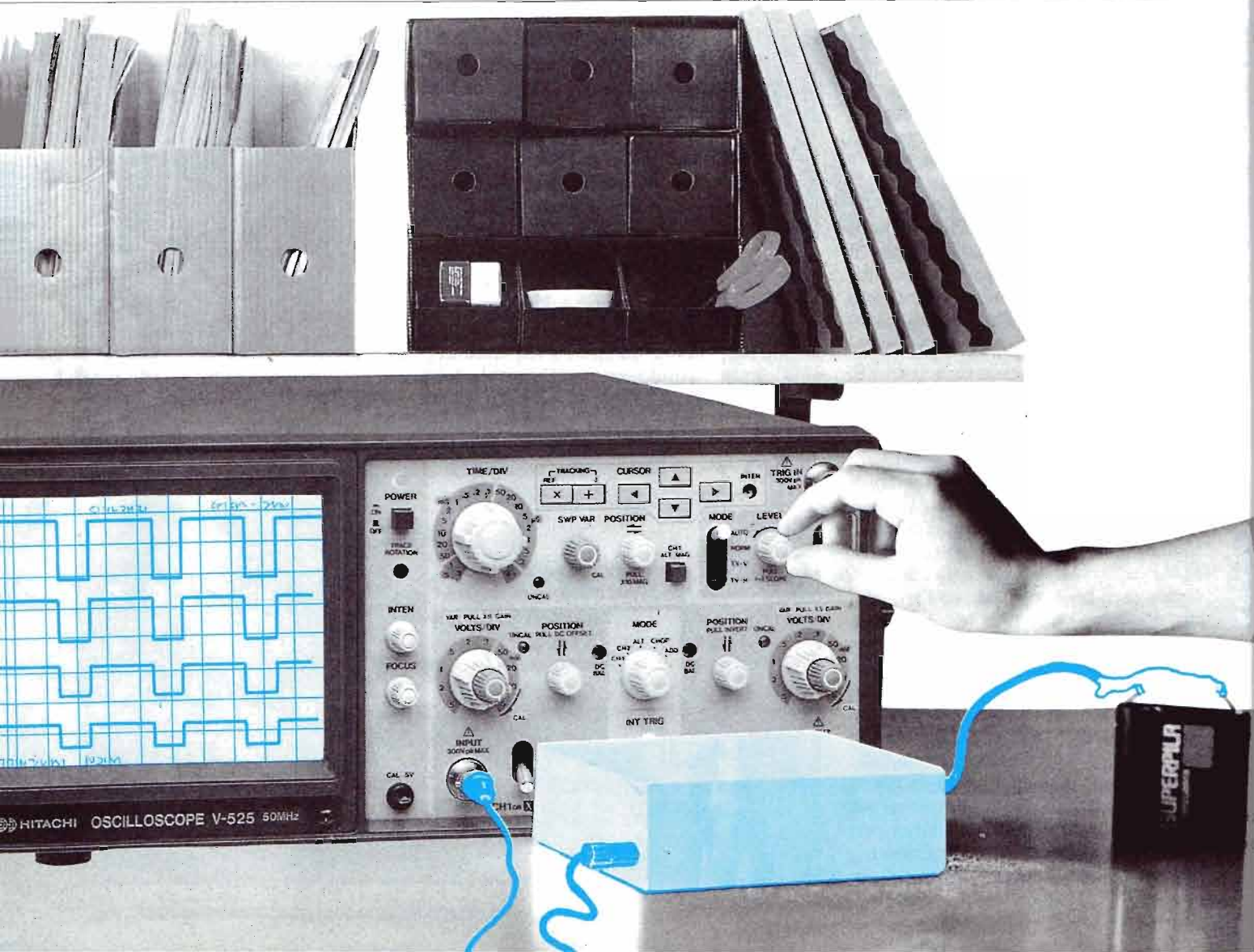
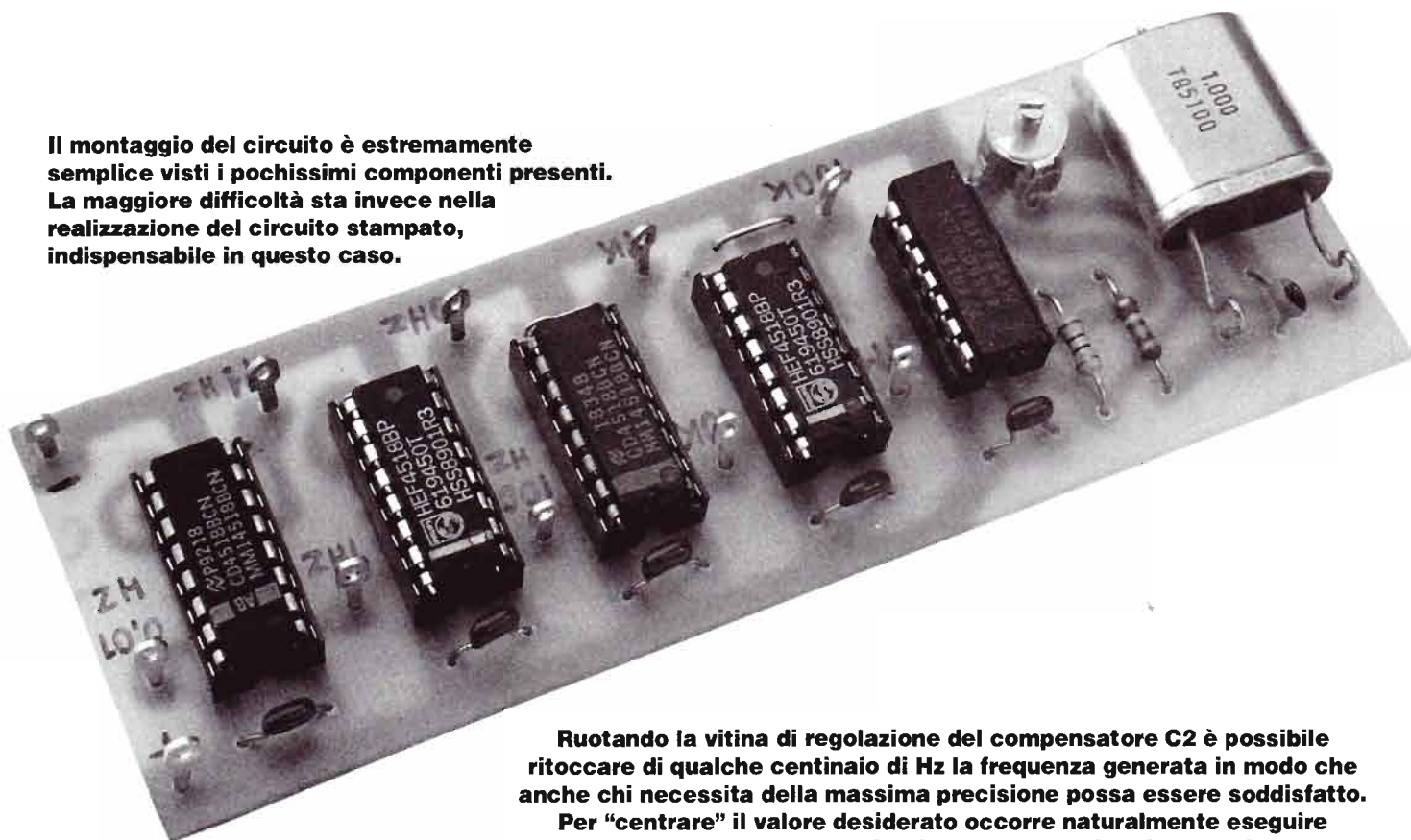
Quante discussioni tra amici radioamatori sul tema delle onde riflesse o stazionarie! rosmetri, accordatori, transmatch, SWR, onde riflesse, onde stazionarie, onde dirette, potenza riflessa, potenza diretta: la confusione, spesso, è enorme e certo la difficoltà di comprensione di alcuni fenomeni elettrici non aiuta a risolvere il problema.
Se prendiamo in considerazione un circuito in cui una pila alimenta una lampadina attraverso un cavo possiamo dire che lungo il cavo si perde appena un poco di potenza per via della resistenza ohmmica del filo. Nulla cambia rispetto a quanto detto alimentando la lampadina in corrente alternata. Se però aumentiamo la frequenza del generatore alternato (la portiamo da 50 Hz a 10MHz, ossia 10.000.000 di Hz) le cose rimangono come in precedenza solo se i tre fattori di cui parliamo di seguito vengono rispettati. Ogni generatore RF ha una impedenza caratteristica. L'impedenza è data dall'insieme di resistenza e reattanza capacitiva e induttiva. Normalmente i generatori RF (strumenti o trasmettitori) hanno impedenza unificata a 50 ohm, la stessa che deve avere il cavo di collegamento. Ciò si ottiene rapportando in un certo modo il diametro del conduttore interno con la calza metallica esterna che funge anche da schermo. I tre fattori che debbono avere lo stesso valore sono: l'impedenza del generatore RF (TX); l'impedenza del cavo di collegamento; l'utilizzatore.
L'utilizzatore o carico che nei casi precedenti era una lampada ora diventa l'antenna che irradia il segnale del nostro TX. Purtroppo quasi mai l'antenna presenta una impedenza di 50 ohm se non su una sola frequenza.
Se invece colleghiamo un trasmettitore, via cavo, ad un carico terminale puramente resistivo (carico o antenna fittizia, in gergo), dato che questo è realizzato in

Una tensione cc, diciamo di 6 V, accende regolarmente una lampada LP grazie al cavo di collegamento (1). La stessa cosa succede se l'alimentazione è alternata 6 V 50Hz (2). Nei due casi le perdite lungo il cavo sono irrisorie.

modo da presentare 50 ohm, tutta la potenza che esce dal TX, tranne pochissima che si perde nella resistenza dei conduttori del cavo, viene assorbita dal carico fittizio. Un'antenna, invece è un carico reattivo. Ha trascurabile valore resistivo e le principali componenti che la costituiscono sono la reattanza capacitiva e quella induttiva. Essa inoltre elettricamente è un circuito oscillante cioè l'insieme di una induttanza (bobina) L e di una capacità (condensatore) C: la prima è rappresentata dallo stilo verticale mentre la seconda è il condensatore che si forma tra lo stilo e la terra.

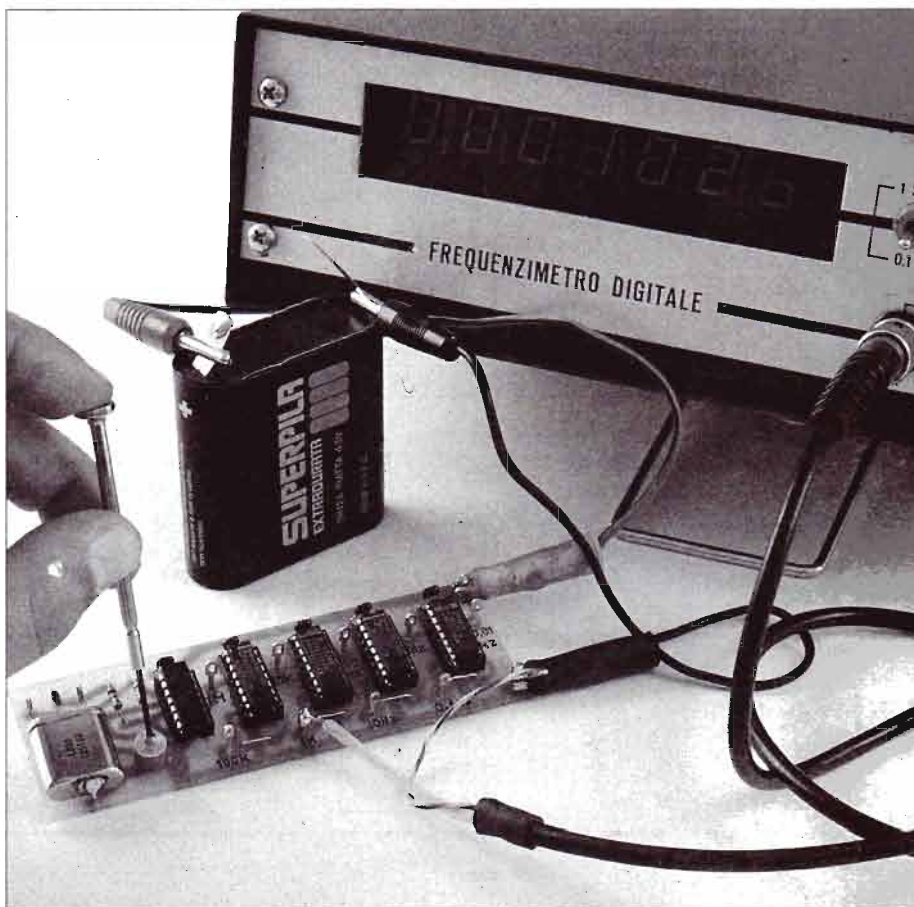
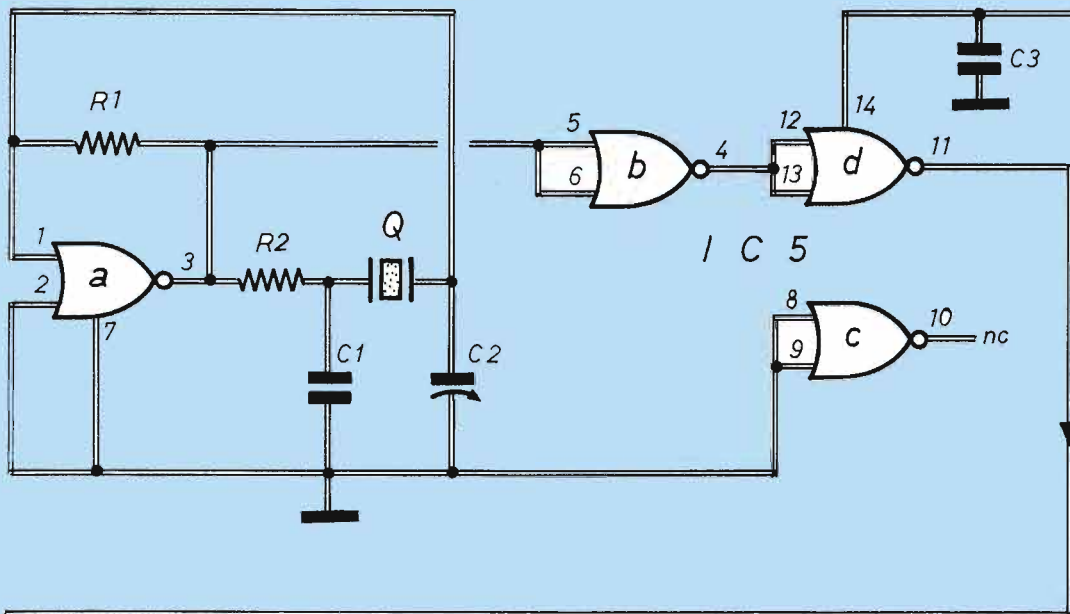
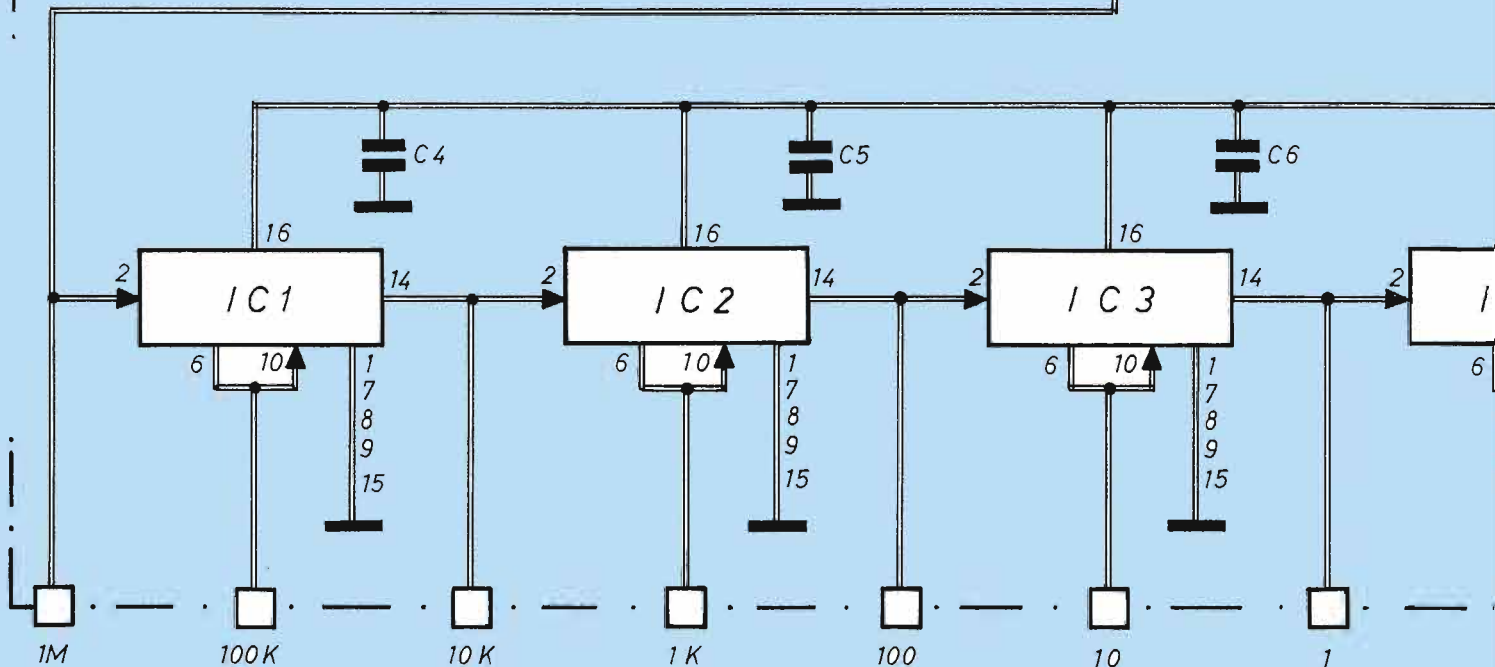
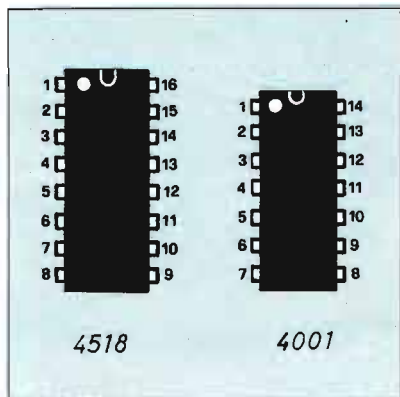
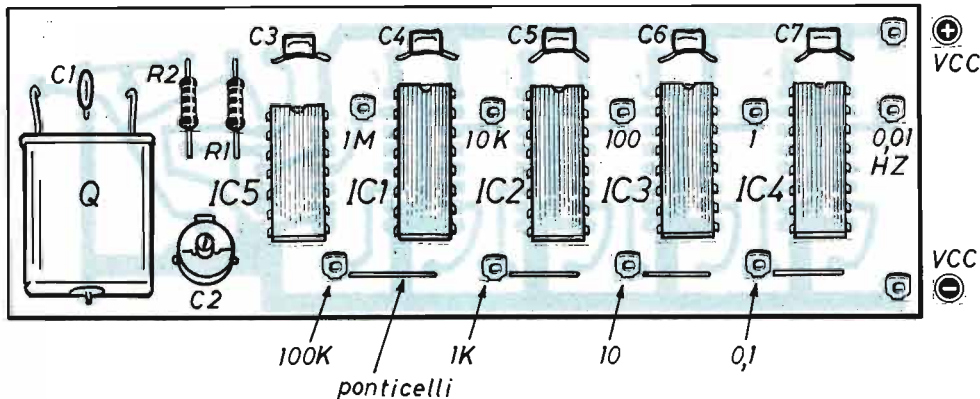
FREQUENZA DI RISONANZA

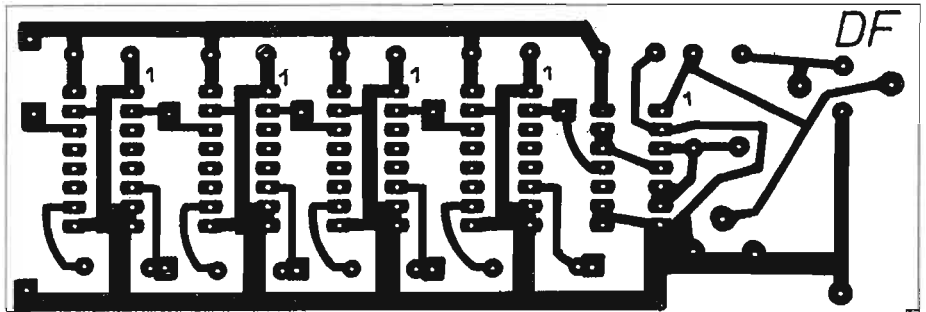
Come si sa ogni circuito oscillante ha una sola frequenza di risonanza e solo su quella lavora perfettamente: ciò vale anche per un'antenna. Meccanicamente un'antenna può essere costruita per presentare una impedenza di 50 ohm, ma solo su una determinata frequenza.
Spostandoci dal valore di risonanza dell'antenna per forza di cose, una reattanza prevale sull'altra, quindi o è troppo alta la capacità o è troppo alta la induttanza: solo sulla frequenza di risonanza le due reattanze si annullano tra loro. Questo è il punto più complesso di tutto il ragionamento. Quando una antenna lavora fuori dalla frequenza di risonanza non riesce a irradiare tutta la potenza che riceve.
La parte non irradiata torna al trasmettitore, (onda riflessa) per poi tornare all'antenna... in pratica staziona lungo il cavo. Ciò può produrre sovratensioni RF lungo il cavo coassiale ma soprattutto sullo stadio finale del TX con conseguenze disastrose, fino alla bruciatura dei trasmettitori finali. È bene dire che un trasmettitore di qualità ha appositi circuiti di protezione.
Per ovviare a questi problemi di disadattamento che sono inevitabili è necessario impiegare dispositivi come misuratori di onde stazionarie (SWR ossia Standing Wave Revelator), accordatori d'antenna, adattatori di impedenza. Spesso questi ultimi due hanno incorporati gli strumenti di misura. È bene precisare che l'accordatore d'antenna va posto al bocchettone di alimentazione dell'antenna mentre l'adattatore di impedenza (transmatch) va posto vicino al trasmettitore. Il rosmetro (misuratore di onde stazionarie ROS significa Rapporto Onde Stazionarie) va posto nel punto dove si vuol misurare quante "stazionarie" sono presenti. Le onde stazionarie infatti variano da un minimo ad un massimo (lungo il cavo coassiale) legate alla lunghezza d'onda che impieghiamo.
L'accordatore d'antenna modifica le caratteristiche elettriche di una antenna facendola artificiosamente rimanere sulla frequenza da noi voluta. Un adattatore di impedenza fa si che il TX veda un'antenna con valore 50 ohm anche se ciò non è. Rimane il fatto che dall'adattatore in su (cioè cavo e antenna) le onde stazionarie o riflesse sono presenti. Ciò però elimina il pericolo di danneggiamenti al TX.
La soluzione dell'accordatore di antenna, al bocchettone dell'antenna stessa, è la soluzione migliore, anche se spesso non praticabile perché occorre andare sul tetto di casa ove è posta l'antenna. Esistono però accordatori telecomandati. Quando un impianto d'antenna è perfetto si dice che ha un rapporto di onde stazionarie di 1 a 1. Ciò in realtà è solo un concetto teorico. Fattori di ROS di 1 a 1,2 o 1 a 1,5 sono più che accettabili mentre 1 a 2 può essere tollerato se abbiamo voglia di correre qualche rischio; rapporti superiori indicano impianti d'antenna difettosi.
Ai fini del collegamento radio un poco di onde stazionarie non producono attenuazioni o distorsioni della voce.

1: un circuito oscillante è l'insieme di una induttanza L (bobina) e di una capacità C (condensatore)
2: elettronicamente l'antenna è un circuito oscillante in cui l'induttanza è lo stilo verticale mentre la capacità è il condensatore che si forma tra lo stilo e la terra. Nel primo caso (schema 1) abbiamo un circuito oscillante a costanti concentrate, nel secondo a costanti distribuite.

GENERATORE DI SEGNALI CON CATENA DIVISORIA

È un nuovo modulo della serie didattica iniziata con il contatore a tre cifre il mese scorso. Può essere utilizzato come strumento a sè in applicazioni tipiche di calibratore di frequenza ad alta precisione e stabilità.

Il montaggio del circuito è estremamente semplice visti i pochissimi componenti presenti. La maggiore difficoltà sta invece nella realizzazione del circuito stampato, indispensabile in questo caso.

Ruotando la vitina di regolazione del compensatore C2 è possibile ritoccare di qualche centinaio di Hz la frequenza generata in modo che anche chi necessita della massima precisione possa essere soddisfatto. Per "centrare" il valore desiderato occorre naturalmente eseguire l'operazione con il nostro circuito collegato ad un frequenzimetro.

Questo circuito nasce come generatore di segnale quarzato, con relativa catena di divisioni per 10, in modo tale che, partendo da un quarzo da 1 MHz, la frequenza più bassa ottenibile dalle successive divisioni arrivi a 0,01 Hz.
Perfetto. Ma, a cosa può servire un dispositivo di questo genere?
Almeno a due applicazioni, abbastanza ovvie e, comunque, molto utili.
La prima utilizzazione cui si può evidentemente pensare è quella di dotare il nostro laboratorio di un generatore di frequenze campioni di riferimento (se vogliamo, si tratta di un calibratore) ad alta precisione e stabilità che, appunto partendo da 1 MHz e per scatti di 10 a dividere, arriva a rendere disponibili frequenze anche molto basse: diciamolo pure, per l'hobbista radioelettronico, un dispositivo che non dovrebbe mancare in nessun laboratorio appena appena attrezzato, anche se casalingo.
Ma un'altra possibile applicazione rientra nella serie di circuiti modulari (di cui è già stato presentato il display a tre cifre), circuiti che opportunamente combinati possono portare a realizzare ben più interessanti attrezzature di laboratorio. Dedichiamoci allora ad esaminarne la costituzione.

»»

Schema elettrico del generatore di segnali con catena di divisione per 10: l'integrato IC5 è stato diviso nelle 4 sezioni che lo compongono per facilitare la comprensione dello schema.

Piedinatura dei due tipi di integrati presenti nel circuito.

Piano di montaggio della basetta prova-quarzi; la sua realizzazione deve essere rigorosamente a circuito stampato.

GENERATORE DI SEGNALI CON CATENA DIVISORIA

Il circuito stampato è qui visto dal lato rame nelle sue dimensioni reali.

L'esame dello schema elettrico del nostro generatore divisore multiplo parte naturalmente da un oscillatore quarzato che genera una frequenza stabilissima al valore standard di 1 MHz. Il circuito è realizzato attorno ad un integrato 4001, un normalissimo C-MOS che però si presta a mille impieghi.

CORRENTE QUASI CONTINUA

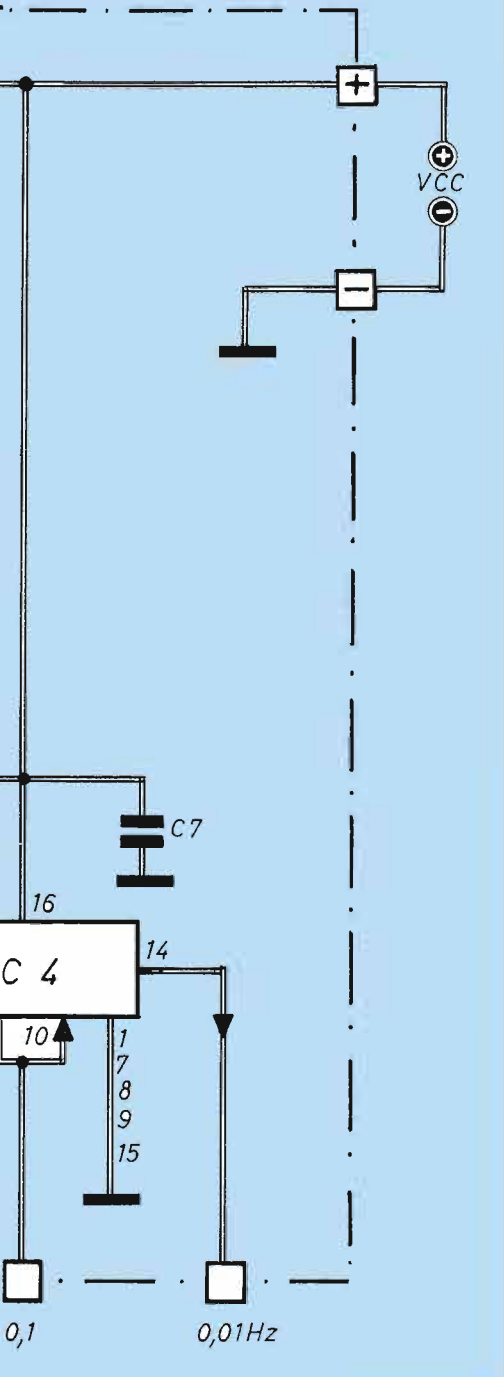
Il cristallo è collegato in reazione fra l'ingresso della sezione "a" e l'uscita della stessa sezione, con il compensatore C2 che serve, per i più pignoli, a ritoccare di qualche centinaio di Hz la frequenza generata.

Il segnale ad 1 MHz, "boosterato" dalle sezioni "b" e "d" dello stesso integrato, e disponibile al pin 11 di quest'ultima sezione, trova eventuale applicazione essendo direttamente disponibile all'apposita uscita dell'apparecchio; esso comunque prosegue anche il suo percorso all'interno del circuito, venendo applicato all'entrata della prima sezione di un 4518, che divide per 10 la frequenza del nostro segnale.

Alla prima uscita di questo integrato, cioè al pin 6 di IC1, è pertanto presente un segnale a 100 KHz che, oltre ad essere disponibile per usi esterni, entra anche al pin 10 dello stesso integrato e subisce una seconda divisione (sempre per 10), cosicché alla seconda uscita (la 14 di IC1) troviamo ora 10 KHz.

Il gioco si ripete identicamente per altri 3 integrati dello stesso tipo, sino a che, al pin 14 di IC4, ci troviamo ad avere un segnale alla frequenza di 0,01 Hz: pen-

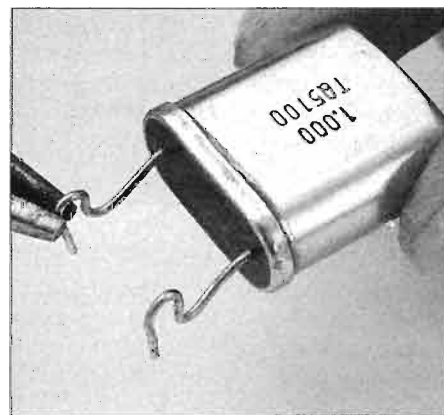
»»

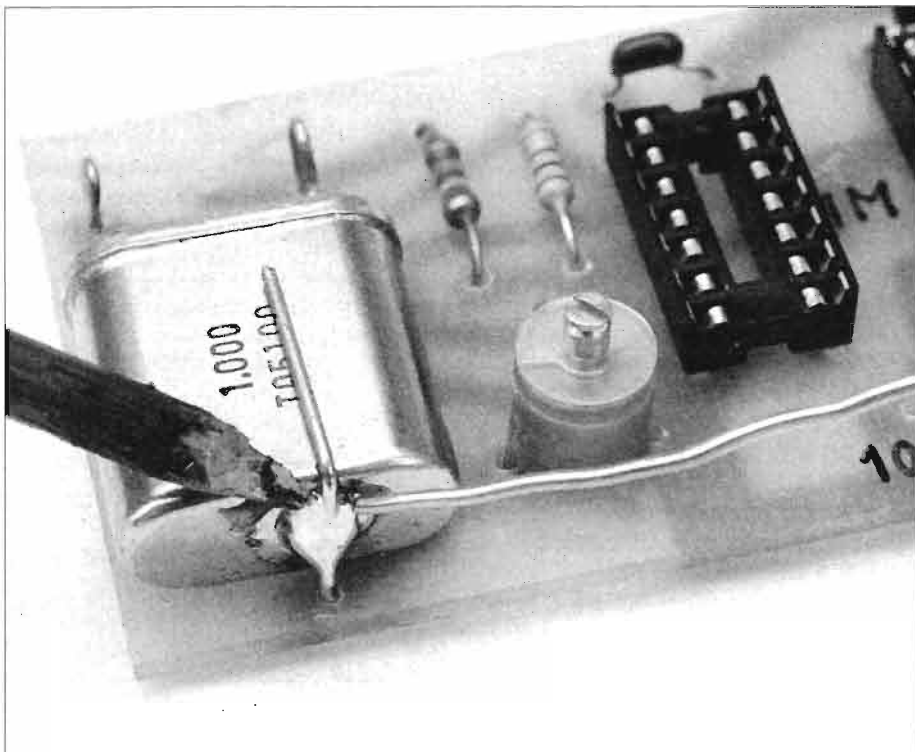
Questa variante circuitale, limitata alla sezione oscillatrice a quarzo, rende il circuito adatto ad operare con segnale proveniente da un generatore esterno a frequenza variabile.

COMPONENTI

R1 = 10 MΩ
R2 = 27 KΩ
C1 = 22 pF (ceramico)
C2= 50 pF (trimmer cilindrico)
C3 = 0,1 µF (ceramico)
C4 = C5 = C6 = C7 = 0,1 µF (ceramico)
IC1 = IC2 = IC3 = IC4 = 4518B
IC5 = 4001B
Q = cristallo 1 MHz (HC6)
Vcc = 5÷14 V

sate, un centesimo di hertz: quasi una corrente continua.
Come si può ben capire, abbiamo a che fare con un circuito banalissimo dal punto di vista elettrico, se non altro perché pensano a tutto gli integrati, specialmente nella catena divisoria, dove gli unici componenti aggiuntivi presenti sono dei semplici condensatori di bypass sull'alimentazione.
A tal proposito, la tensione di alimentazione di questo circuito può essere compresa fra 5 e 14V senza che se ne abbiano sostanziali differenze nelle caratteristiche, salvo per l'ampiezza dei segnali in uscita; diciamo però che la zona ideale in cui far lavorare il dispositivo è fra 9 e 12 V quindi il circuito si può anche provare con una normale piletta da "transistor".

UNA BASETTA PER 5 INTEGRATI

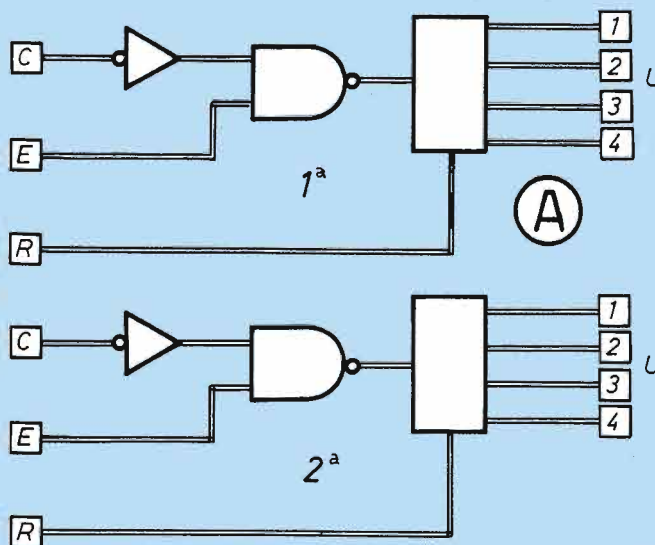
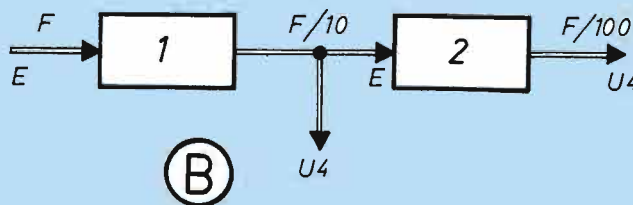
L'elevato grado di integrazione di questo circuito, che (abbiamo detto) lo rende quasi banale dal punto di vista elettrico, ne rende però la realizzazione un pochino più critica, talché è imperativo adottare per essa il circuito stampato da noi disegnato e prototipizzato.
Ciò fatto, e con un po' di attenzione

Per montare il quarzo in posizione "sdraiata" sulla basetta senza pericolo di danneggiarlo occorre ripiegare i terminali nel modo indicato usando una pinzetta a becchi sottili.

Dal lato opposto dei terminali il quarzo va fissato alla basetta con uno spezzone di filo nudo da saldare al circuito stampato e al corpo del componente. Questo collegamento non ha nessuna funzione elettrica, serve solo a bloccare il quarzo.

nell'esecuzione materiale del lavoro, anche quest'ultima non pone problemi particolari.
I componenti da montare sono ben pochi, e si comincia comunque con resistenze e condensatori, senza dimenticare i 4 ponticelli che è stato necessario aggiungere al cablaggio complessivo: essi si rimediano con qualche reoforo avanzato dai normali componenti, saldati e "rasati".
Poi si inseriscono gli zoccoli per i circuiti integrati, facendo attenzione che i piedini entrino tutti regolarmente nei fori, senza che se ne pieghi casualmente qualcuno fra zoccolo e basetta.
Trovano poi posto C2 e Q, il quale è previsto con disposizione coricata, così da poterlo fissare alla basetta anche in testa (con un breve spezzone di filo nudo e un punto di stagno) in modo da assicurarne al massimo la stabilità meccanica.
Servono infine una manciatina di terminali ad occhiello, così da poter comodamente piazzare i cavetti per le numerose uscite previste.
Non resta ora che inserire i 5 integrati, ricordandosi di attuare due importanti precauzioni: l'inserimento va effettuato in modo che l'incavo semicircolare o l'incisione circolare presente su uno dei lati corti del corpo sia esattamente orientata come previsto a disegno; occorre controllare che i numerosi pin degli integrati entrino regolarmente e tutti nelle mollette dello zoccolo, non abbiano cioè a piegarsi inavvertitamente sotto il corpo.
A questo punto (dopo l'ultima occhiata pignola di controllo) basta dar tensione, e tutta la serie dei segnali prevista sarà lì, a nostra disposizione.

UNA POSSIBILE VARIANTE

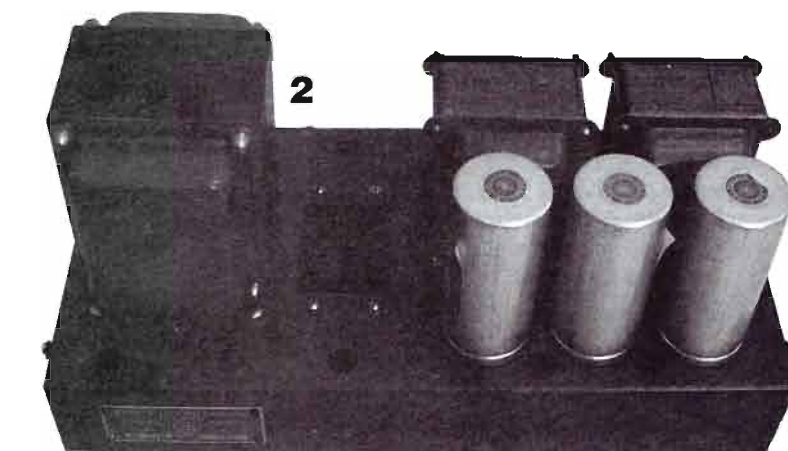
Il controllo a quarzo dell'oscillatore, e quindi di tutte le frequenze che ne derivano per divisione, è naturalmente quello che dà le migliori garanzie di stabilità e di affidabilità dei segnali prodotti; resta sempre il fatto che la frequenza fissa, anche se a molti valori, può non corrispondere a determinate esigenze d'impiego.
Ecco allora che si può anche pensare di attuare un sistema perfettamente analogo ma che agisca su un segnale qualsiasi, applicato dall'esterno, che vada a pilotare la stessa catena divisoria.
Il circuito resta potenzialmente inalterato, salva la necessità di apportare una modesta variante alla sezione "a" di IC5, che appunto consenta di sostituire, al quarzo, un adatto segnale prodotto da un qualche generatore esterno; la variante circuitale è riportata nell'apposito schema elettrico parziale.
La tensione minima che il segnale esterno deve avere per il corretto pilotaggio è di 0,5 V fra picco e picco, mentre il valore massimo non deve superare la Vcc di alimentazione.
La presenza del diodo applicato all'ingresso fa sì che le semionde negative vengano comunque eliminate (si tratta di un diodo al silicio di segnale, tipo 1N4148 o 1N914).

L'INTEGRATO 4518 B

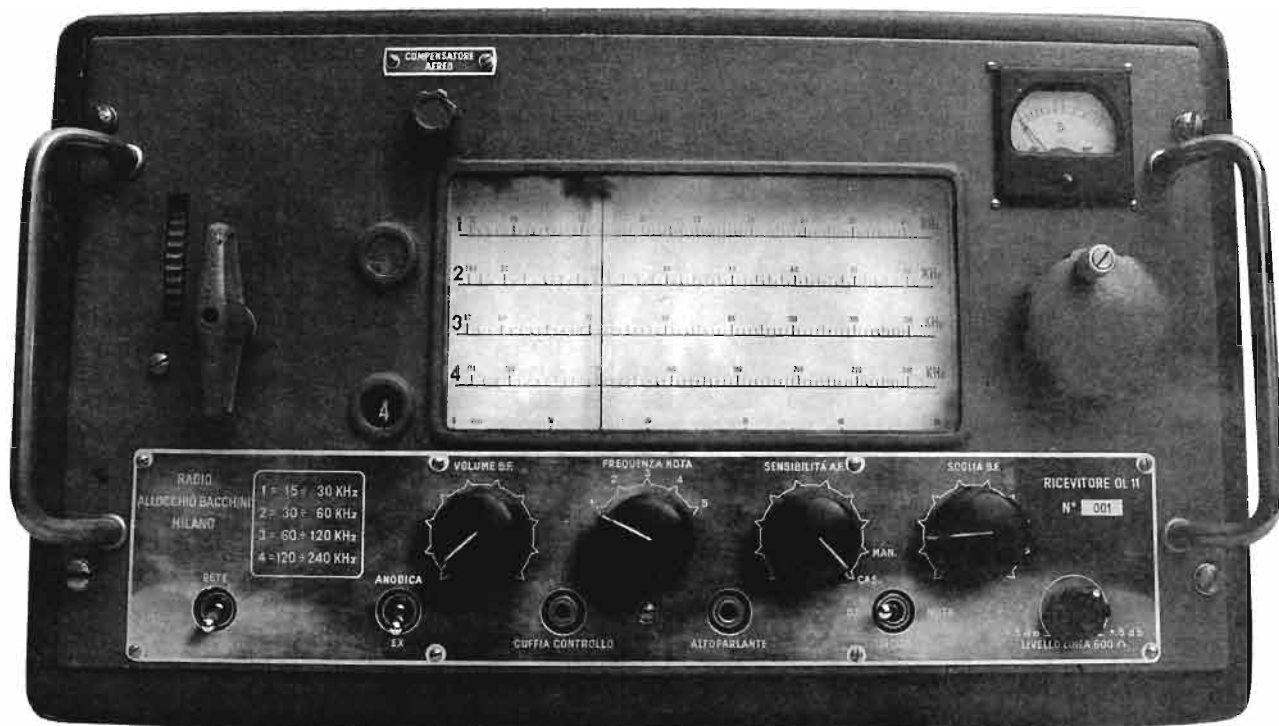
Si tratta di un doppio contatore BCD disponibile in contenitore a 16 piedini, la cui tensione di alimentazione massima può raggiungere i 18V, mentre quella d'ingresso può essere compresa fra - 0,5V ed il valore di alimentazione.
Il valore tipico della frequenza di clock è di 6 MHz.
Nella figura qui riportata, in A è illustrato lo schema funzionale delle due sezioni uguali.
Nel particolare B è invece rappresentato come, collegando opportunamente le due sezioni, si ottenga una prima divisione per 10 della Fi (frequenza del segnale applicato all'ingresso) e quindi una successiva divisione della Fi/10, ottenendo così una situazione finale pari a Fi/100.

L'integrato 4518B è composto da due sezioni uguali (A) che, collegate opportunamente tra loro, producono una divisione prima per 10 poi per 100 della frequenza d'ingresso (B).

PIÙ UNICO CHE RARO

Un prototipo di ricevitore realizzato in un unico esemplare dalla Allocchio Bacchini nel 1954. Era destinato all'utilizzo su navi mercantili e sommergibili.

Il ricevitore OL 11 (Onde Lunghe modello 11) era un apparecchio speciale, costruito appositamente su specifiche del Ministero P.P.T.T. o della Marina Militare di allora e l'esemplare descritto è quasi sicuramente l'unico costruito ed esistente, forse un prototipo. Infatti il suo numero di matricola è 001 ed il suo alimentatore AL OL 11 porta il numero di matricola 002.
Costruttivamente l'OL 11 è molto simile ai ricevitori della serie AC 16 e AC 16/OC montati a bordo di navi mercantili. Il pannello ricevitore, di dimensioni standard per permetterne l'eventuale montaggio su rack, è contenuto in un robusto cofano metallico da tavolo e fornito di maniglie per il trasporto. Il telaio interno è costituito da una base di fusione, su uno scomparto della quale si trova il complesso dei circuiti accordati di alta frequenza, montati su un tamburo comandato dal commutatore di gamma. Sopra questo scomparto è sistemato il condensatore variabile di sintonia che è contenuto in una scatola di fusione che lo protegge e lo scherma perfettamente. Le quattro valvole di alta frequenza sono

1: all'interno dell'OL11 si possono notare gli ingranaggi della sintonia e la robusta costruzione professionale. Il condensatore variabile è contenuto nello scomparto schermato sotto la tabella della disposizione delle valvole.

2: tolta la griglia di protezione l'alimentatore AL OL11 ci mostra l'imponente trasformatore di rete, le due grosse impedenze di filtro e i tre condensatori di filtro a vitone.

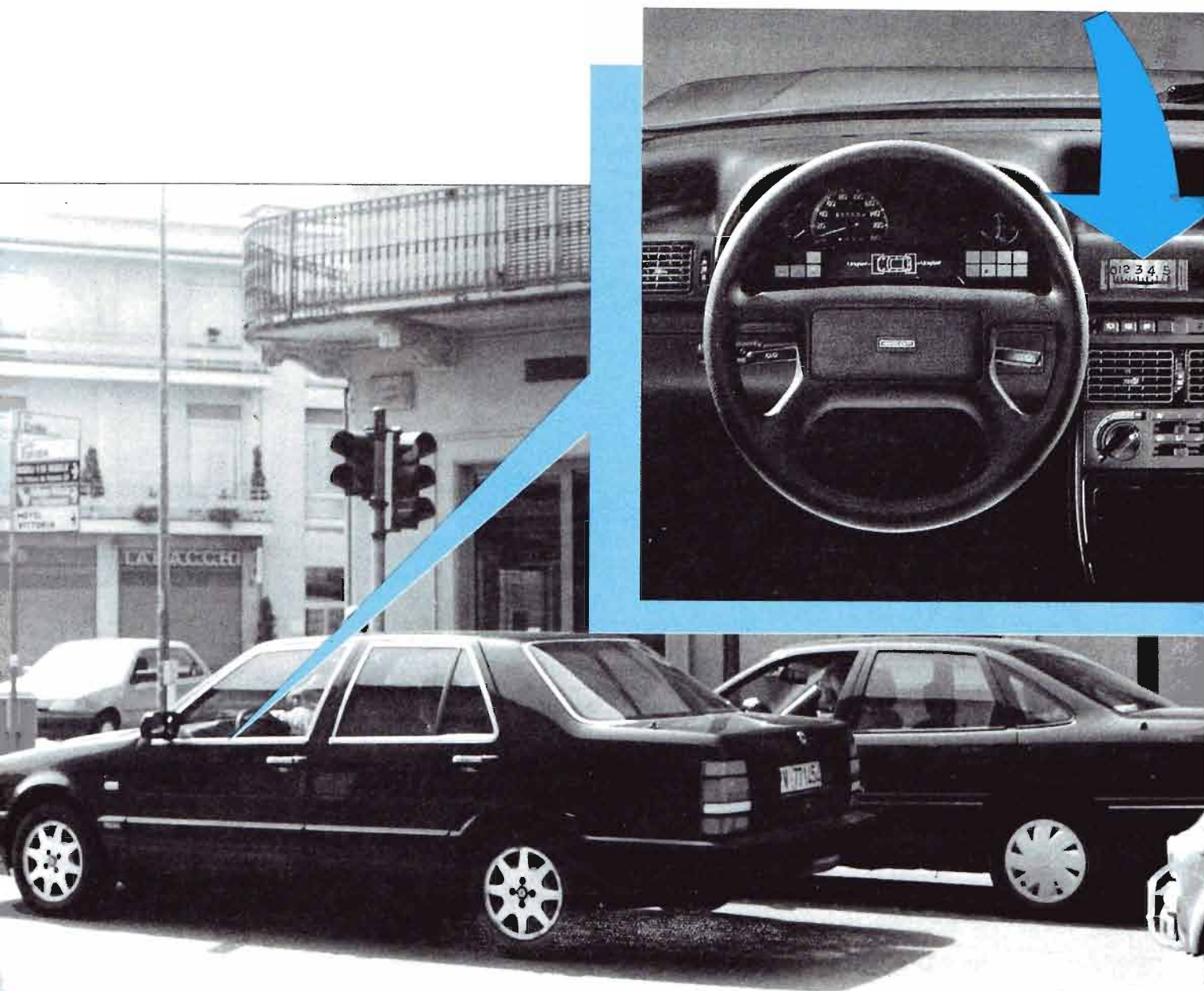
LE CARATTERISTICHE

Ricevitore: OL11. **Anno:** 1954. **Costruttore:** Radio Allocchio Bacchini, Milano (Italia). **Circuito:** supereterodina a modulazione di ampiezza per segnali telegrafici persistenti e modulati. **Gamma di frequenza:** 15/240 kHz in quattro gamme (20.000/1250 metri). **Valvole impiegate:** sedici, 6C4, 6BE6, 6BA6(3), 12AU7(4), 6AQ5, 6AL5(2), 6CB6, 6J6, OA2(2). **Alimentazione:** esterna tramite apposito alimentatore AL OL 11. **Uscita audio:** cuffia e altoparlante (esterni). **Antenna:** speciale a telaio per onde lunghissime. **Dimensioni:** 50x40x35 cm. **Peso:** 25 Kg. **Impiego:** presunto a bordo di navi mercantili o sommergibili.

posizionate in orizzontale su un telaietto fissato a lato del condensatore variabile di sintonia in modo da ridurre al minimo la lunghezza dei collegamenti. Le altre sezioni sono installate su piastre in ferro verniciate e fissate al telaio; l'oscillatore di nota si trova all'interno di una scatola metallica per la sua completa schermatura. Tutti i componenti del ricevitore sono di tipo adatto a funzionare in climi tropicali ed inoltre l'intero ricevitore è protetto contro la salsedine e le muffe da un generale rivestimento di vernice antifungo. Tutti i trasformatori sono montati in scatola stagna. La grande scala di sintonia è di tipo rettangolare e tarata direttamente in kHz. Esiste inoltre una graduazione supplementare, divisa in 50 parti, corrispondente al numero di giri necessari per ottenere una escursione completa del condensatore variabile di sintonia. Il comando della regolazione fine di sintonia è realizzato mediante un tamburello, diviso in 100 unità, calettato direttamente sulla vite senza fine che comanda il condensatore variabile. Il comando di sintonia è doppio, a destra della scala si trova la manopola con maniglietta per la ricerca rapida e a sinistra la rotella per la sintonia fine; una apposita finestrella permette di leggere la graduazione del tamburello della sintonia fine. Il commutatore di gamma è sistemato a sinistra della scala, aderente alla rotella della sintonia fine, ed una apposita finestrella permette di leggere il numero della gamma: 1: 15/30 kHz, 2: 30/60 kHz, 3: 60/120 kHz, 4: 120/240 kHz.

Sulla parte superiore si trovano l'accordo aereo e lo strumento indicatore del livello del segnale ricevuto (S. Meter). Nella zona inferiore si trovano l'interruttore di alimentazione, l'interruttore dell'anodica, il controllo del volume di uscita, il commutatore a cinque posizioni per la scelta della frequenza della nota, il comando della sensibilità (automatico e manuale), la regolazione della soglia di BF, il controllo del livello di uscita per la linea a 600 Ohm, l'interruttore dell'oscillatore di nota e le prese per la cuffia e l'altoparlante. Sul retro sono alloggiati il connettore per l'antenna, quello per l'alimentatore, i morsetti per la linea a 600 Ohm e per la BF e l'uscita F.S. (Frequency Shift).

Il frontale del ricevitore è dotato di un'ampia scala rettangolare di sintonia tarata in kHz (la gamma ricevibile va dai 15 ai 240 kHz). In alto a destra troviamo l'indicatore del signal meter e in basso la fascia con tutti i comandi e la loro identificazione.

GUIDA INTELLIGENTE COL CONTAGIRI

Un dispositivo realizzabile rapidamente e con poca spesa che consente una conduzione più sportiva ed intelligente dell'automobile tenendo anche d'occhio il rapporto tra consumo di carburante e velocità di marcia.

Il contagiri elettronico, anche se non costituisce dotazione di serie di tutte le auto in circolazione, rappresenta tuttavia uno strumento di indubbia utilità pratica, in quanto un po' tutti i parametri di funzionamento di un motore a scoppio sono legati al suo numero di giri.
Poiché questo dato va tenuto particolarmente d'occhio quando si ha a che fare con vetture sportive, c'è anche da sottolineare un fattore psicologico un po' infantile ma non per questo meno importante: e cioè il fatto che la presenza di un dispositivo di questo tipo sul cruscotto della propria auto, non trasforma la "Cinquecento" in un bolide da corsa, ma risulta certamente gratificante per il morale di chi guida!
Così stando le cose, è decisamente opportuno fare una breve premessa su taluni concetti di natura meccanica che riguardano direttamente il motore, ma presiedono al funzionamento di questo apparecchio.

I GIRI DEL MOTORE

Va subito precisato che, per numero di giri di un motore, si intende il numero dei giri che compie in un minuto l'albero a gomiti al quale sono meccanicamente collegati, attraverso il sistema biella-manovella, i pistoni che se ne vanno su e giù lungo i cilindri.
La misura della velocità dell'albero motore viene effettuata elettronicamente andando a contare gli impulsi di accensione prodotti dalle puntine platinate dello spinterogeno e applicati alle candele tramite la bobina di accensione e la calotta di distribuzione; ciò evidentemente comporta che, in ogni motore a scoppio, l'azionamento delle puntine dello spinterogeno sia perfettamente sincronizzata con la rotazione dell'albero.
Nei motori ad iniezione, questa sincronizzazione è ancora più semplice da rispettare.
In ogni caso, nel motore a quattro tempi (la versione più classica e diffusa) viene inviato un impulso di accensione ad ogni singolo pistone in corrispondenza di ogni due giri dell'albero motore; ciò significa, in un motore a scoppio a 4 cilindri e 4 tempi, che vengono ad essere generati due impulsi per ciascun giro.
Pertanto, qualora il motore viaggi a 4500 giri/minuto, le scintille contestualmente generate sono 9.000 (sempre al minuto); la frequenza di questo processo di generazione, dovendo consistere in eventi per secondo, è un sessantesimo del numero precedente, e cioè: 9000:60 = 150 scintille/secondo.

Ecco quindi dimostrato che la misura della velocità di rotazione del motore può essere ricondotta alla misura di una frequenza, e come tale può essere rilevata per mezzo di uno dei tanti circuiti elettronici appositamente concepiti per questo scopo.

LA MISURA DELLA FREQUENZA

Per effettuare una normale misura della frequenza, verrebbe subito da pensare di servirsi di un apparecchio digitale, come tale intrinsecamente in grado di fornire rilevazione di elevata precisione.
Ma per una misura del nostro tipo occorrerebbe un tempo piuttosto lungo, e comunque uno strumento digitale presenterebbe un costo piuttosto elevato.
Ecco allora che è senz'altro consigliabile il ricorso ai contagiri di tipo analogico, nei quali un opportuno circuito trasformi gli impulsi prelevati dal ruttore in una tensione di valore proporzionale alla

»»

Il trimmer R4 consente di giungere alla taratura finale del dispositivo. Per eseguire tale operazione serve un generatore di segnali di BF oppure un contagiri di riferimento.

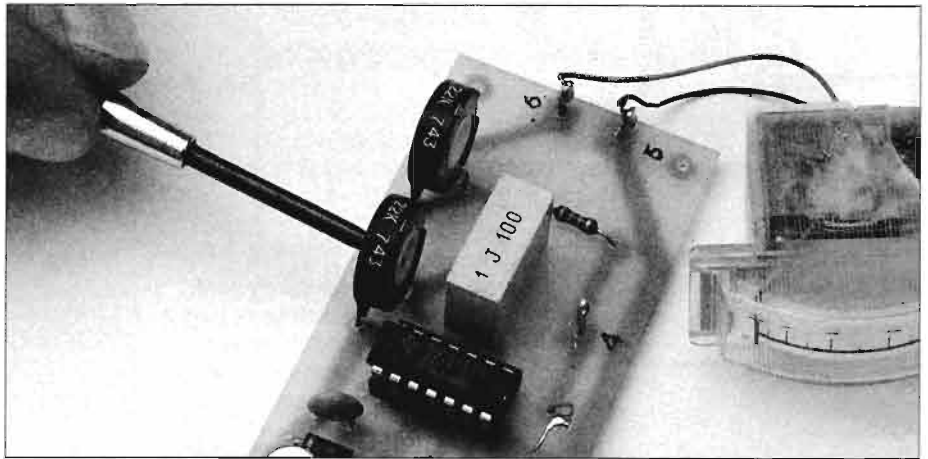
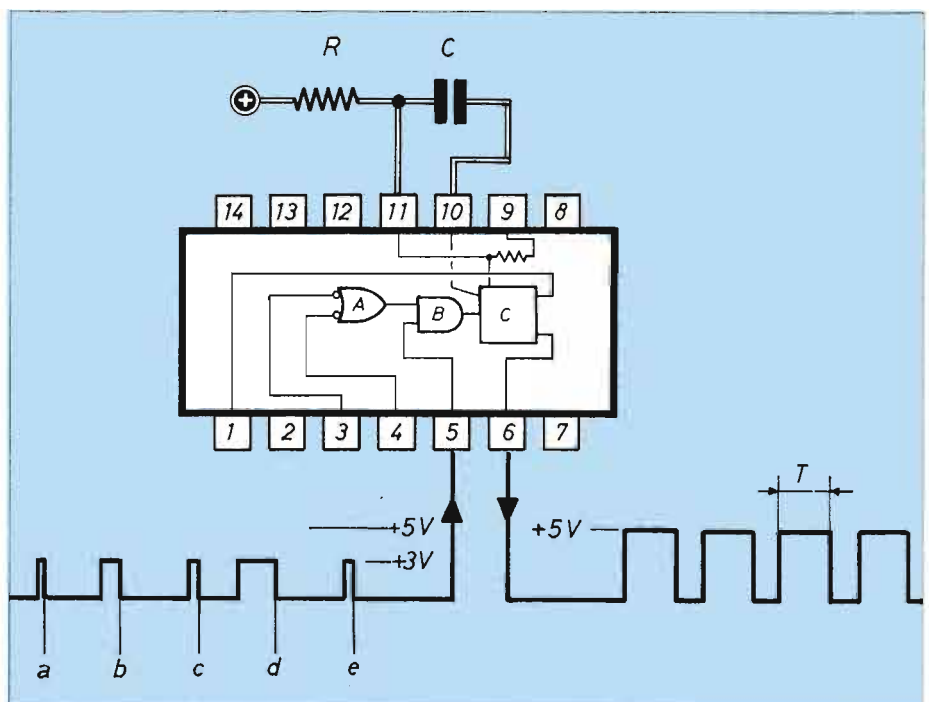
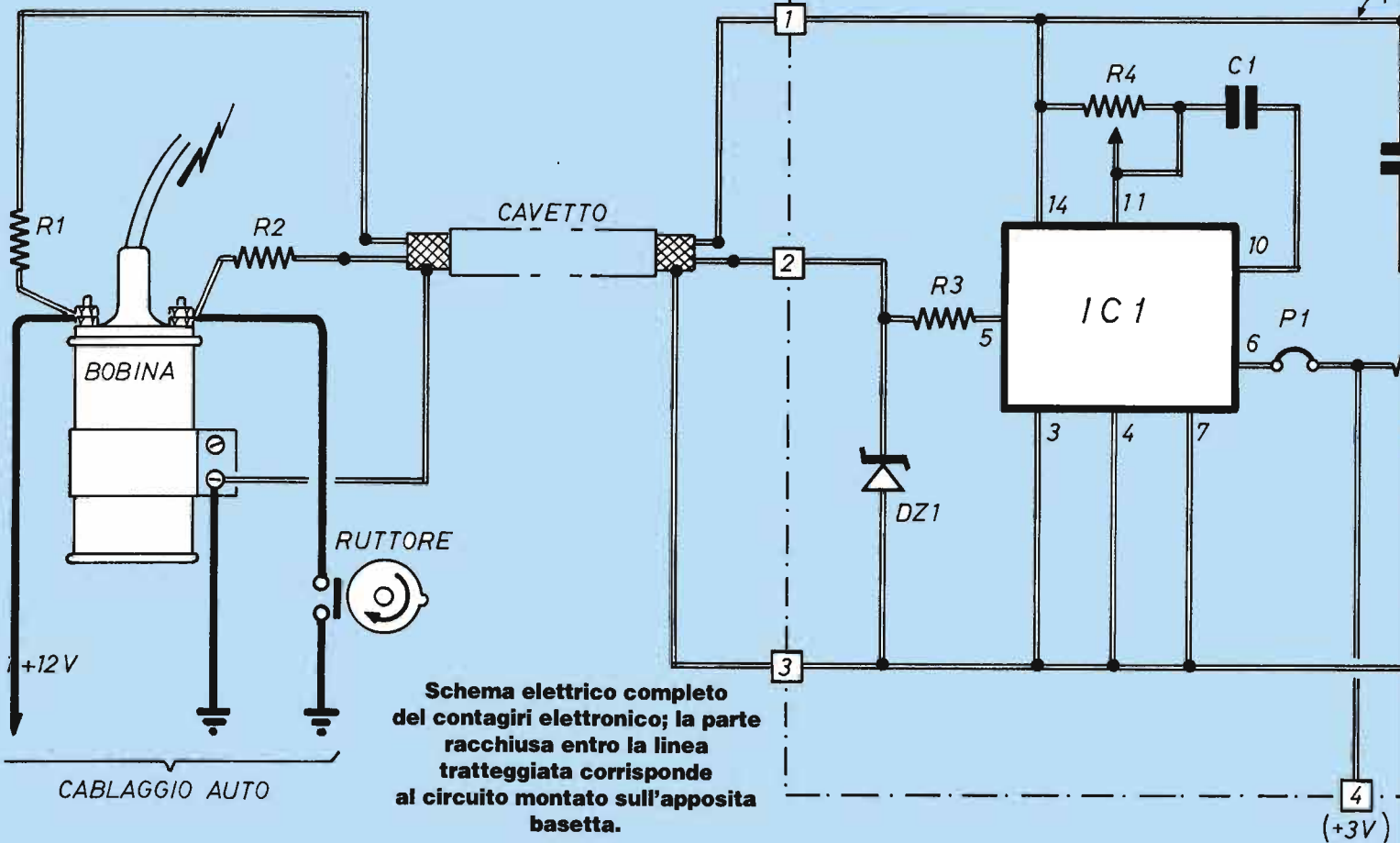
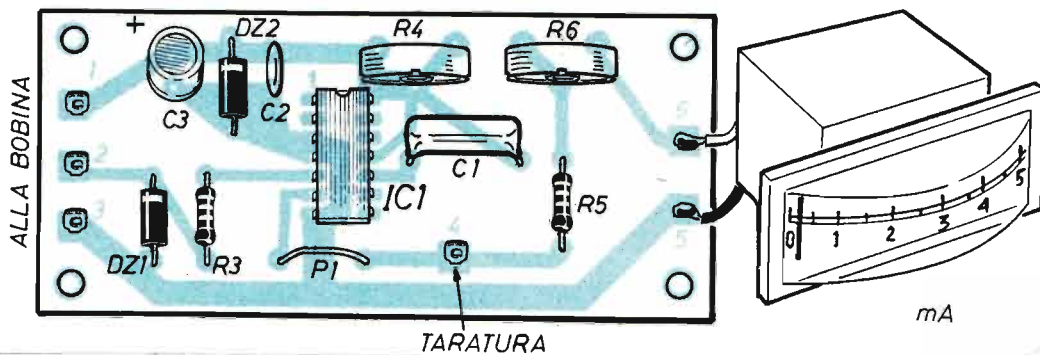
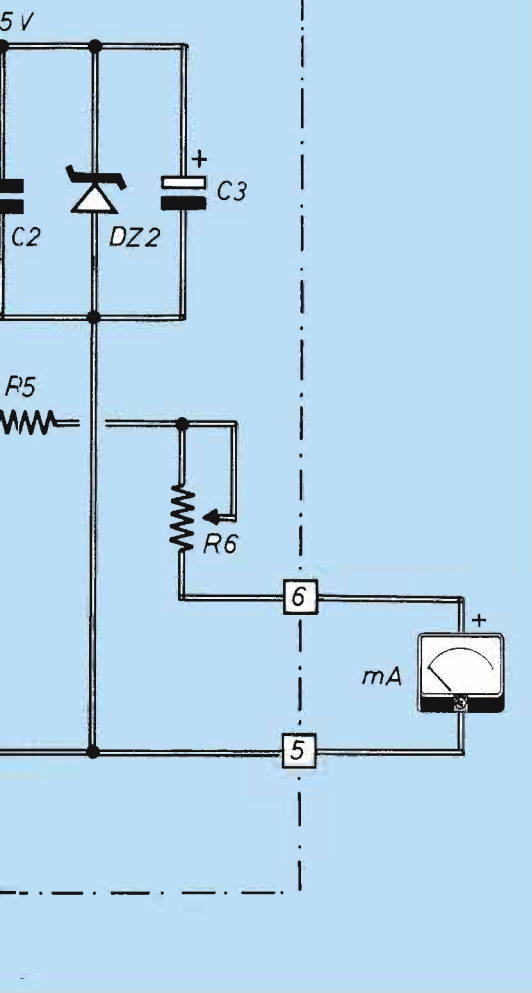
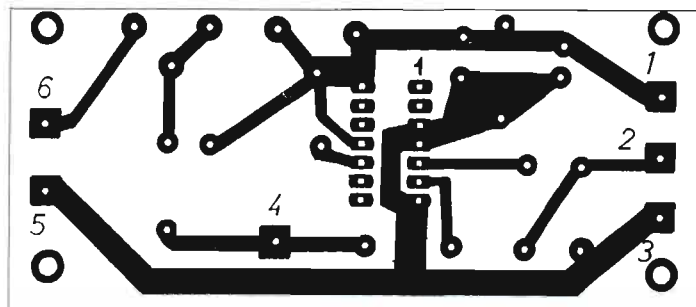



Illustrazione del sistema con cui gli impulsi di forma e durata irregolari che escono dalla bobina di accensione vengono trasformati, da apposito IC (multivibratore monostabile), in impulsi perfettamente squadrati, di ampiezza e durata regolare e costante, la cui lunghezza dipende dai valori del gruppo R-C.

Schema elettrico completo del contagiri elettronico; la parte racchiusa entro la linea tratteggiata corrisponde al circuito montato sull'apposita basetta.

COMPONENTI

R1 = 220 Ω - 1W
R2 = 2.200Ω - 1W
R3 = 330 Ω
R4 = 22 KΩ (trimmer)
R5= 2200 Ω
R6 = 22 KΩ (trimmer)
C1 = 1 μF = 100 V (mylar)
C2 = 0,1 μF = 100 V (ceramico)
C3 = 100 μF - 16V (elettrolitico)
ICI = 74121
DZ1 = 3,3 V - 1W
DZ2 = 5,1 V - 1W
mA = V. testo

cadenza degli stessi, e cioè alla loro frequenza, ossia ai giri del motore.
L'elemento principale del circuito contagiri da noi progettato è l'integrato SN74121, che esplica la funzione di multivibratore monostabile, fornendo alla sua uscita un'impulso quadro la cui durata dipende dalla rete esterna indicata come R-C nel semplice circuito preliminare di tipo teorico qui riportato; tale schema permette di intendere il principio di funzionamento del nostro contagiri, cioè in qual modo gli impulsi di accensione, di forma e durata irregolari, vengano trasformati nei suddetti impulsi perfettamente squadrati, con ampiezza e durata costanti.
Il duty-cycle di questo segnale (cioè il rapporto tra il tempo di permanenza a livello 1 e quello a livello 0) dipende esclusivamente dalla frequenza degli impulsi presenti all'entrata; aumentando (per esempio) il valore di frequenza di questi ultimi, diminuisce il tempo di permanenza allo stato 0, cioè aumenta il duty-cycle: il valore medio del segnale in uscita risulta proporzionalmente più elevato.
Quindi, misurando questo valore medio per mezzo di apposito strumento, si ottiene in tempo reale il numero di giri al minuto dell'albero motore.

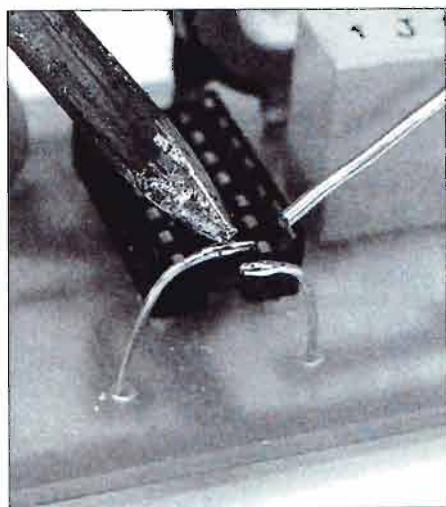
Piano di montaggio della basetta a circuito stampato, con indicato il piccolo strumento analogico da cui trarre le misure vere e proprie del numero di giri.

GUIDA INTELLIGENTE CON IL CONTAGIRI

Il circuito stampato è qui visto dal lato rame nelle sue dimensioni reali. La realizzazione, per quanto semplice, richiede grande precisione.

La tabella ci indica come scegliere i valori di C1 ed R4 in funzione del massimo numero di giri raggiungibili dal nostro motore e dal numero di cilindri di quest'ultimo.

GIRI/MIN	2 CILINDRI		4 CILINDRI		6 CILINDRI	
	C1	R4	C1	R4	C1	R4
3.000	1 µF	33.000 ohm	0,5 µF	33.000 ohm	0,33 µF	33.000 ohm
6.000	0,5 µF	33.000 ohm	0,22 µF	33.000 ohm	0,15 µF	33.000 ohm
9.000	0,33 µF	33.000 ohm	0,15 µF	33.000 ohm	0,15 µF	15.000 ohm

L'analisi dello schema elettrico completo consente di motivare la presenza dei pochi altri componenti aggiuntivi rispetto ad IC1.
Essendo l'integrato di tipo TTL, il suo ingresso non può superare il livello di 5V; per tale motivo, è inserita, direttamente in prossimità della bobina o del ruttore, la resistenza R2, che costituisce, assieme a DZ1 ed R3, una rete di protezione idonea a salvaguardare la vita del componente fondamentale del contagiri anche in presenza di segnali di ampiezza notevole; questa rete consente anche di ottenere uno "scatto" più preciso nel conteggio.
Il gruppo R4-C1 serve per stabilire la durata dell'impulso fornito in uscita dal monostabile; infatti è la regolazione di R4 che consente di raggiungere una perfetta messa a punto dell'intero dispositivo. Si tenga presente che i valori attribuibili a questi due componenti variano in corrispondenza del numero massimo di giri e del numero di cilindri del motore, secondo quanto riportato nella apposita tabella in alto a destra.
L'alimentazione viene ovviamente prelevata direttamente dalla batteria di bordo, e ridotta ai 5V previsti tramite la resistenza R1 e l'azione del diodo Zener DZ2, assieme al filtraggio predisposto mediante C2 e C3, che smorzano gli impulsi eventualmente presenti sul circuito di alimentazione (che potrebbero disturbare, se non danneggiare, l'integrato); l'assorbimento è di circa 20 mA.
Il circuito di misura vero e proprio consiste in un semplice milliamperometro analogico completato con le resistenze di caduta necessarie per ottenere una indicazione voltmetrica pari a 3 V di portata a fondo scala.

SOLO 12 COMPONENTI

Ora che sono stati esaminati i vari aspetti di progetto e funzionamento sullo schema elettrico complessivo del nostro dispositivo, non resta che costruirselo.
Grazie alla sofisticata circuiteria tutta contenuta entro IC1, la realizzazione è piuttosto semplice e relativamente poco ingombrante, nonostante il circuito stampato con cui il circuito è costruito sia stato disegnato con ampio respiro per la massima facilità di montaggio.
Comunque, tenuto conto che il progetto è destinato all'impiego su un'auto, è indispensabile curare la realizzazione in modo che il montaggio risulti robusto e ben affidabile.
Dallo schema elettrico generale risulta chiaramente, in quanto contenuta entro il riquadro, la parte di componenti che va montata sulla nostra basetta.
Il piano costruttivo riportato nell'apposita figura consente la miglior individuazione e disposizione di questi componenti, per il cui montaggio basta ricordare di curare l'inserimento dei due diodi Zener e dell'elettrolitico C3 esattamente secondo le polarità indicate (direttamente col segno + o - sul corpo dell'elettrolitico e con la fascetta indicante il catodo su quello dei diodi).
Per quanto riguarda l'integrato, una volta montato lo zoccolo sulla basetta, occorre inserirvelo facendo riferimento alla tacca presente su uno dei lati corti, che indica l'inizio e la fine della piedinatura.
In aggiunta a questi normali componenti presenti a schema, è opportuno inserire i terminali ad occhiello che servono per

»»

Una prima taratura del circuito si esegue tagliando il ponticello P1 e collegando tra i pin 4 e 5 una tensione di 3 Vcc. Quindi si regola R6 in modo che l'indice dello strumento si porti a fondo scala e si risalda il ponticello.

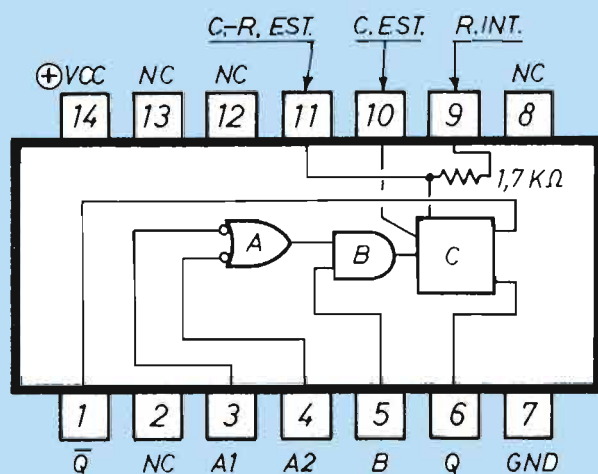
agevolare il cablaggio con l'esterno; serve anche, per scopi di taratura, il ponticello indicato a disegno.
I pochi componenti restanti, in particolare R1 ed R2, sono montati direttamente sui morsetti della bobina; il fissaggio va eseguito con cura, stringendo bene i relativi dadi di serraggio. Per il collegamento fra bobina e circuito, si deve usare del buon (nel senso di robusto) cavetto schermato a 2 conduttori più calza metallica schermante.

LA TARATURA

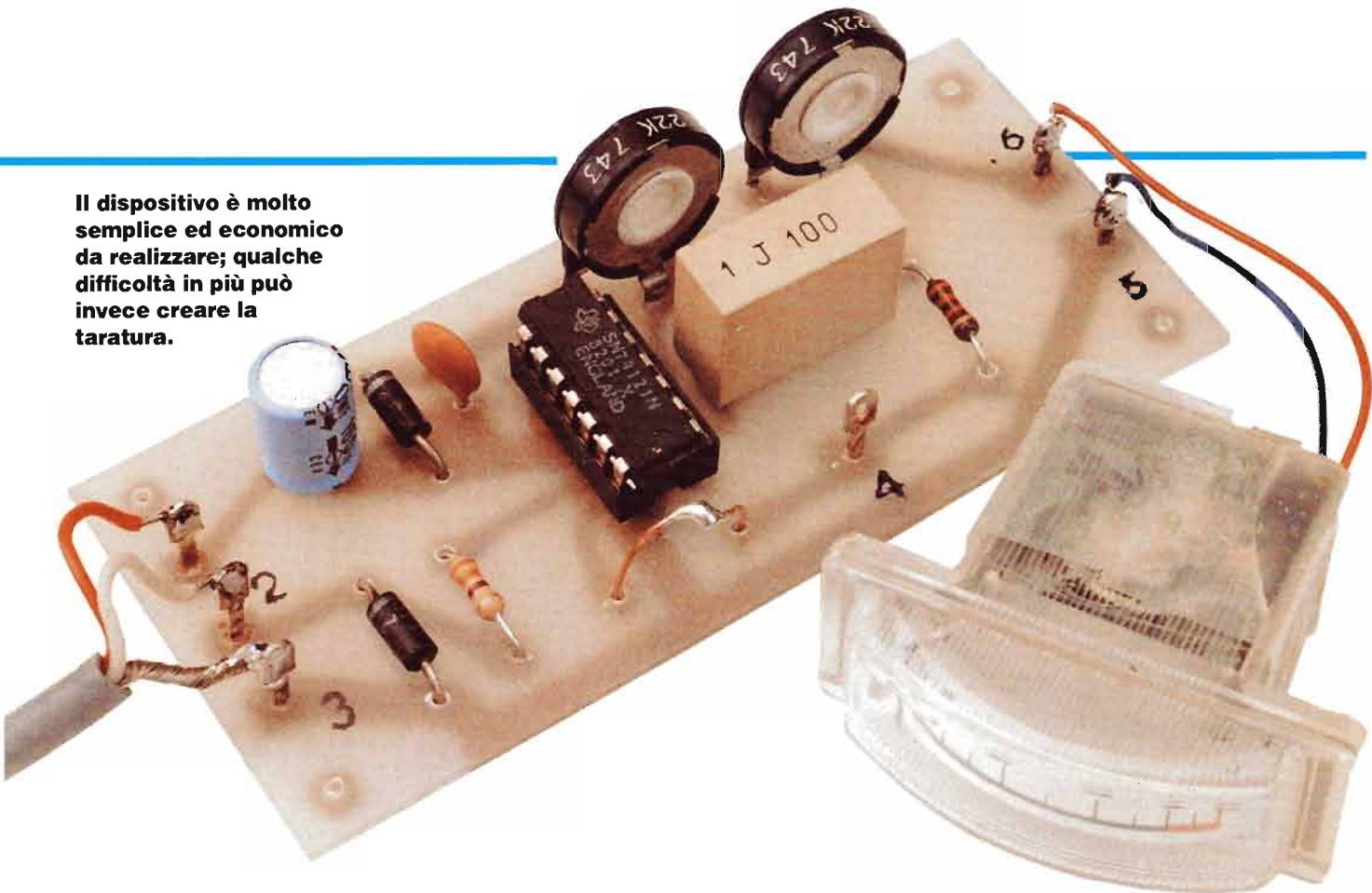
Per quanto riguarda lo strumento indicatore, qui è stato usato un piccolo milliamperometro con scala orizzontale tarata 0÷5 (ma andrebbe bene anche se fosse del tipo con scala 0÷10).
Ci si accinge alla taratura dello strumento aprendo prima di tutto il ponticello, e collegando fra i pin 4 e 5 una tensione esterna esattamente uguale a 3 V cc (col positivo al 4); a questo punto si regola il trimmer R6 in modo che l'indice dello strumento si porti esattamente a fondo scala.
In questo modo, il dispositivo risulta sufficientemente preciso per misurare fino a 5.000 giri.
Per alcuni strumenti reperibili con scale un po' particolari, basta semplicemente (e parzialmente) ridisegnare la scala.
Eseguita la taratura di R6, occorre ricordarsi di rimettere a posto il ponticello.
Resta ora da eseguire la taratura di R4, un po' più laboriosa della precedente; basterebbe naturalmente disporre di un contagiri campione, verificando le indicazioni dello stesso e quelle del nostro strumento, intervenendo su R4 per farle coincidere.
Ma questo sistema è laborioso, scomodo e rumoroso, nonché poco... elettronico.
Si può invece ricorrere ad una messa a punto più semplice e consona, realizzabile nel proprio "laboratorio", e ciò grazie alla linearità del nostro contagiri, non per niente elettronico.
Basta per questo disporre di un generato-

L'INTEGRATO 74121

Si tratta di un multivibratore monostabile con ingresso a trigger di Schmitt, che consente pilotaggio esente da fluttuazioni dell'ingresso ed elevata immunità al rumore.
Una volta che il multivibratore sia scattato, la sua uscita risulta indipendente da ulteriori transizioni di livello d'ingresso ed è unicamente funzione dei componenti che ne stabiliscono la costante di tempo.
La lunghezza dell'impulso d'uscita può essere variata da 40 nanosecondi a 28 secondi scegliendo valori appropriati dei suddetti componenti.
L'ampiezza dell'impulso è invece ottenuta attraverso compensazione interna ed è virtualmente indipendente da Vcc e dalla temperatura.La corrente d'uscita massima è 16 mA, con 40 mA di alimentazione.
Le figure qui riportate indicano la tabella della verità, nonché lo schema a blocchi del dispositivo con le relative uscite ai piedini.
In particolare, per quanto riguarda le scritte esplicative esterne, esse per la precisione hanno il seguente significato: C-R est è il punto di collegamento comune alla rete RC; C est è il punto di collegamento del condensatore; R int è la resistenza interna.

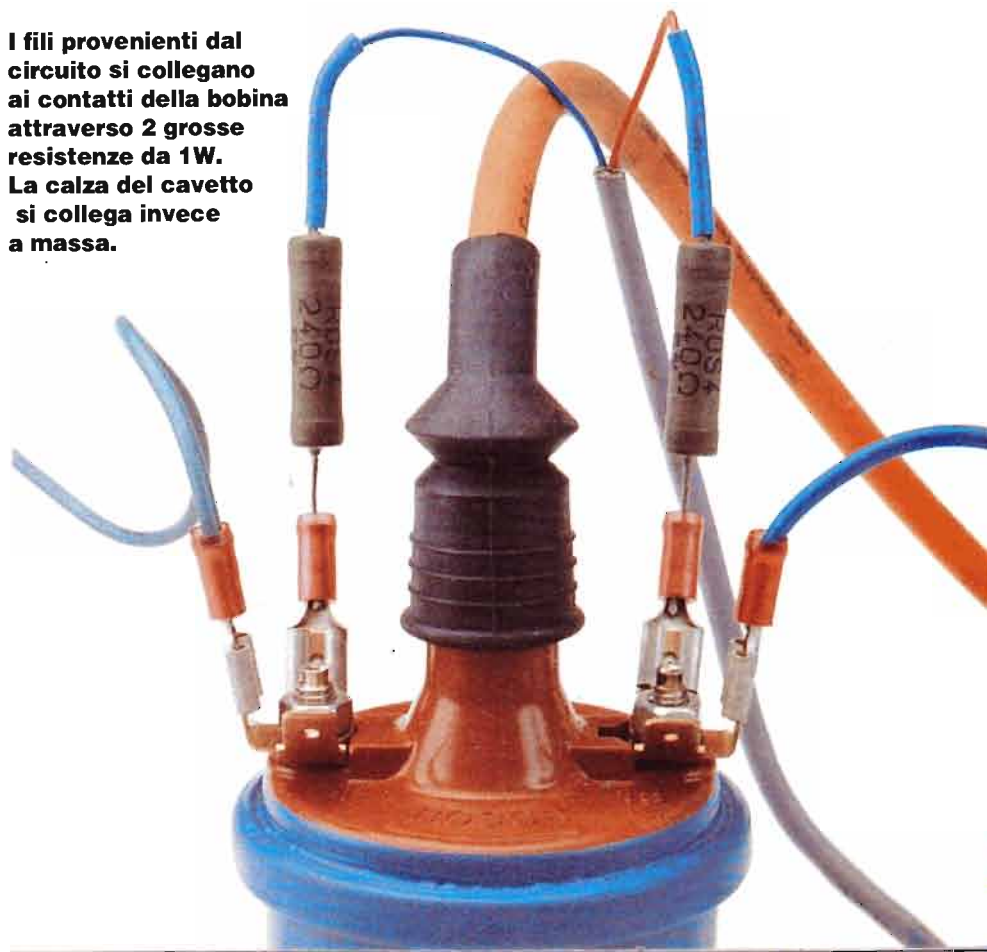
C-R. EST. C. EST. R. INT.
+VCC NC NC NC
14 13 12 11 10 9 8
1,7 KΩ
A B C
1 2 3 4 5 6 7
Q̄ NC A1 A2 B Q GND

Ingr. A1	Ingr. A2	Ingr. B	Uscita Q
H	H	↑	Impulso
X	L	↑	Impulso
↓	L	X	Nessuna usc.
↓	X	L	Nessuna usc.
↓	H	H	Impulso
L	↓	X	Nessuna usc.
X	↓	L	Nessuna usc.
H	↓	H	Impulso

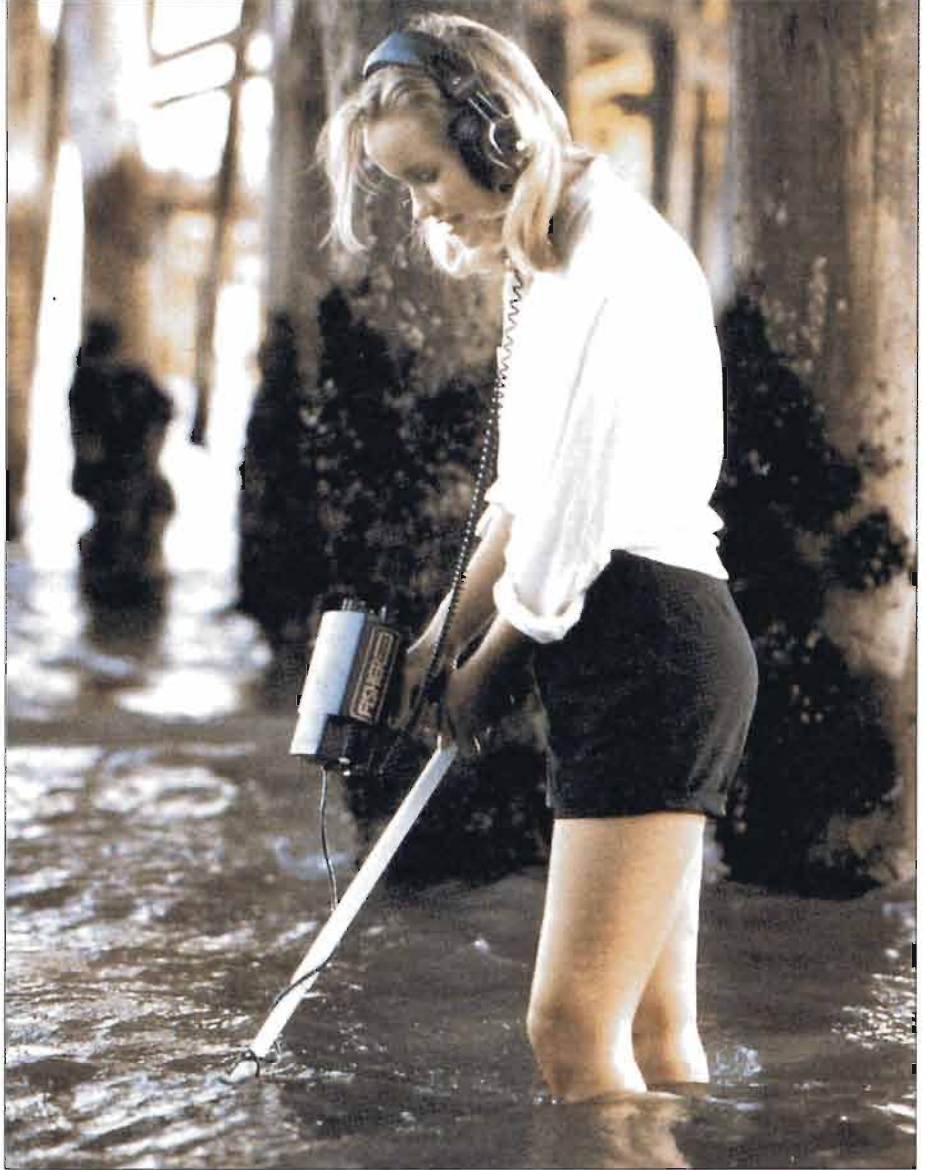
Sopra vediamo la tabella della verità dell'integrato; a sinistra il suo schema a blocchi.

Il dispositivo è molto semplice ed economico da realizzare; qualche difficoltà in più può invece creare la taratura.

re di segnali (di BF) di un determinato valore di frequenza, entro certi limiti a piacere, e regolare poi l'indice, tramite appunto R4, in modo che l'indicazione corrisponda esattamente a quanto ricavabile dalla formula:

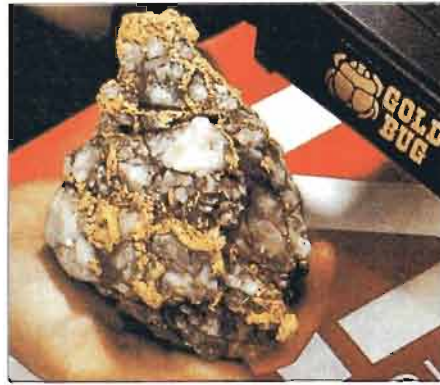
$$\text{n° giri/minuto} = \frac{\text{n° tempi motore}}{\text{n° cilindri}} \times 30 \times f$$

dove f è appunto la frequenza del nostro segnale applicato al contagiri.
La cosa diventa ancora più semplice se, dotati di un piccolo trasformatore, preleviamo i 50 Hz della rete dal secondario a bassa tensione; per esempio, per un classico motore a 4 tempi e 4 cilindri, ai nostri 50 Hz corrispondono 1500 g/m, come si ricava dalla formula appena data. Riportato questo valore sulla scala del nostro strumentino, si può eseguire la taratura della scala riportando varie tacche equidistanti.
Con ciò, la taratura del dispositivo contagiri è terminata; a questo punto, è bene inserire la basetta in un adatto scatolino di protezione, da installare in posizione strategica entro il vano motore, (in una zono non troppo calda e protetta dall'acqua) a patto di portare lo strumento sul cruscotto, oppure piazzare a cruscotto sia lo scatolino che lo strumento.

I fili provenienti dal circuito si collegano ai contatti della bobina attraverso 2 grosse resistenze da 1W. La calza del cavetto si collega invece a massa.

VISTI DA VICINO

Oggi è facile cercare tesori sepolti grazie ad apparecchi portatili, leggeri e soprattutto molto efficienti. I modelli più evoluti permettono di distinguere una moneta d'oro in mezzo ad altri oggetti metallici privi di valore.

UN METAL DETECTOR CHE VALE UN TESORO

Gli apparecchi in grado di rivelare la presenza di oggetti metallici sepolti hanno origini lontane (quasi settant'anni fa) e anche un po' curiose. Tutto cominciò infatti alla fine degli anni '20, quando Gerhard Fisher scoprì che i malfunzionamenti di un apparecchio radio per il controllo della rotta di aerei, da lui realizzato e brevettato, erano causati dalle caratteristiche di certi tipi di terreno.
Dopo approfondite indagini su questo fenomeno, Fisher pensò di sfruttarlo per realizzare un dispositivo per l'esplorazione del sottosuolo e la ricerca di metalli. Nacque così, nel 1931, il primo metal detector (cercametalli) e con esso quella che ancora oggi è la maggiore azienda mondiale che li produce, la Fisher. Il suo fondatore ottenne nel 1937 il brevetto per questa invenzione che allora sembrò miracolosa e che durante la seconda guerra mondiale si dimostrò fondamentale nelle operazioni di ricerca di mine sepolte.
I modelli di cui parliamo nel seguito sono quelli soprattutto usati nel campo dell'archeologia: molte delle più recenti scoperte di veri e propri tesori sepolti sono state fatte grazie ai moderni apparati, sempre più efficienti e maneggevoli.
Va ricordato che altri tipi di metal detector portatili, che funzionano secondo lo stesso principio ma hanno dimensioni più piccole, sono usati dalle forze dell'ordine per verificare, in certe situazioni, che le persone non portino con sè armi (ad esempio all'ingresso di stadi, aeroporti, tribunali e a certe manifestazioni pubbliche).
Il funzionamento del cercametalli si basa su uno dei principi fisici fondamentali sfruttati in campo elettronico che è quello dell'esistenza, in natura, di sostanze conduttrici o meno dell'elettricità.
Ottimo conduttore è l'oro, buonissimi

Bud Guthrie ha saputo far buon uso del suo cercametalli Fisher: nel Montana (USA) dove vive ha trovato finora quasi 4000 pepite d'oro.

Sempre grazie ad un cercametalli Fisher è stata ritrovata in Messico una scatola sotterrata secoli fa da marinai spagnoli contenente gioielli e monete d'oro e d'argento; un vero e proprio tesoro.

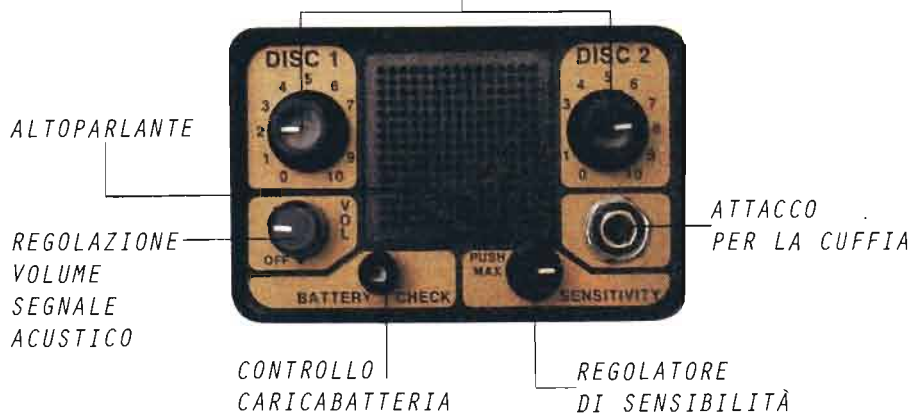
sono il rame, lo stagno, l'alluminio e certe leghe speciali. Altri metalli, come il ferro, sono meno conduttori.

LA RIFLESSIONE DELLE ONDE

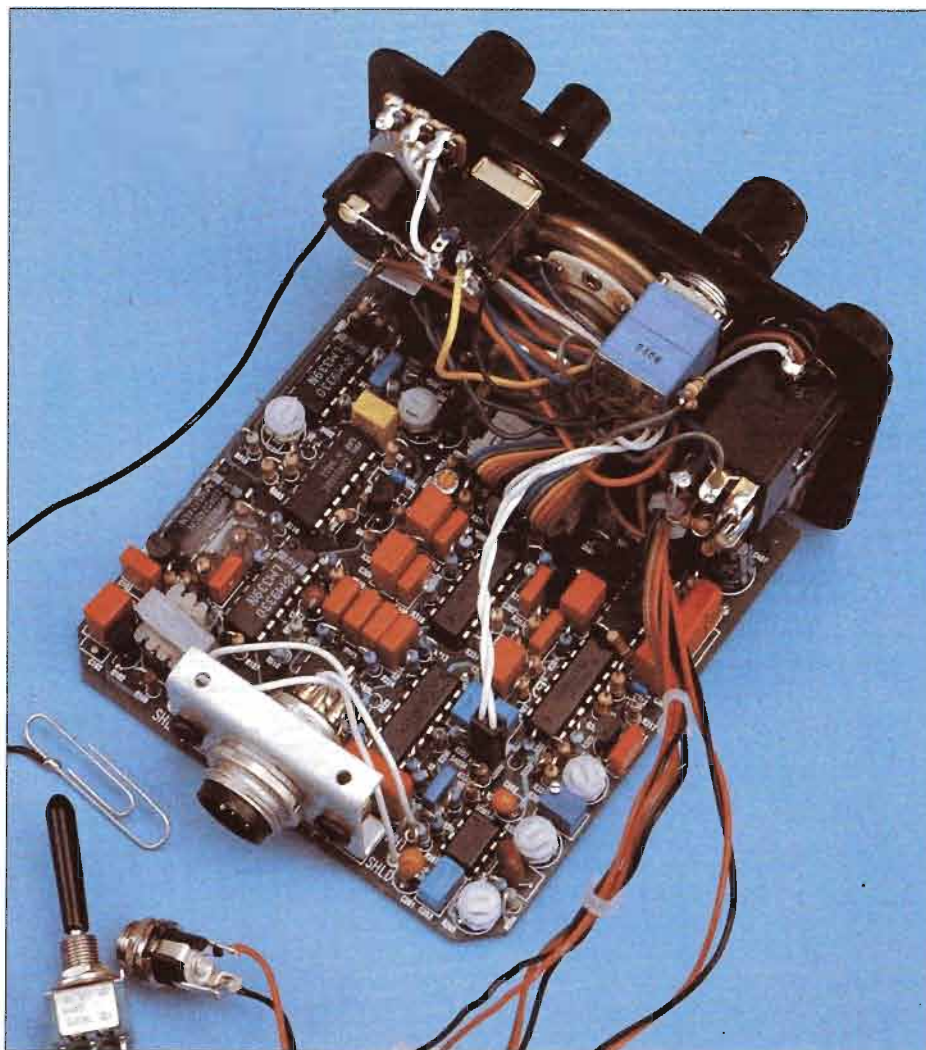
Quando un'onda elettromagnetica passa da una prima sostanza attraverso la quale si è propagata, come ad esempio l'aria, ad un'altra, si verifica questo fenomeno: parte dell'energia dell'onda passa attraverso la sostanza, mentre una percentuale viene respinta all'indietro, dando luogo alla cosiddetta onda riflessa.
Più il materiale è conduttore, maggiore è l'energia dell'onda riflessa. Viceversa, se la sostanza è isolante, quasi tutta l'energia si trasmette attraverso di essa, come nel caso dell'aria.
Dato quindi un segnale trasmesso attraverso onde elettromagnetiche con una certa ampiezza iniziale, parte di esso può essere riflesso e la sua ampiezza varia a seconda della sostanza incontrata nel cammino.
I cosiddetti ripetitori passivi, detti anche specchi, usati nelle telecomunicazioni, sono una diretta applicazione di questo principio fisico. Si tratta di grossi tabelloni metallici, situati per lo più sulle cime delle montagne, che hanno il compito di riflettere le onde radio per dirigerle verso località ben determinate. Sono quasi sempre protetti da involucri plastici, quindi isolati, per evitare al metallo i danni delle intemperie.
È evidente che la presenza della protezione isolante non influisce sul cammino dell'onda, la quale è invece riflessa dallo strato metallico sottostante.
Nel caso dei metal detector avviene una cosa simile: il terreno è isolante e quindi si lascia attraversare dalle onde elettromagnetiche, mentre un pezzo di metallo sepolto al suo interno la respinge.

I COMPONENTI FONDAMENTALI

In ogni apparecchio cercametalli vi è un'antenna a bobina che trasmette onde radio che si propagano all'interno del terreno. Una seconda antenna riceve il segnale portato dall'onda riflessa che viene elaborato dai circuiti interni.
Il cuore dell'apparecchio è il microprocessore, programmato per misurare la potenza del segnale, confrontarlo con certi valori memorizzati e quindi fornire le indicazioni sul materiale eventualmente esistente sotto terra. Anche in questo caso l'estrema miniaturizzazione della componentistica

»»

UN METALDETECTOR CHE VA

Una vera caccia al tesoro: potrebbe essere un modo divertente per passare una giornata all'aria aperta con proprio figlio.

Il cuore di un metal detector è il sistema di controllo in cui sono contenuti tutti i circuiti necessari per elaborare i segnali di ritorno dall'antenna. Oggi grazie alla miniaturizzazione dei componenti elettronici il tutto assume dimensioni e peso contenutissimi.

elettronica ha permesso di realizzare degli apparecchi che si impugnano e si trasportano con grande facilità.
Durante la seconda guerra mondiale i primi apparecchi "portatili" pesavano qualche decina di chili e la scatola di controllo conteneva numerose valvole .
Poi dalle valvole si è passati ai transistor ed oggi si usano i microprocessori.
Contemporaneamente anche altri componenti non elettronici sono diventati più leggeri e il risultato è che il peso totale di certi moderni cercametalli è inferiore a due chili.
Le antenne sono alloggiate all'interno di un contenitore di forma circolare che nei moderni apparecchi è costruito in fibra di vetro, materiale molto leggero.
Esso è fissato all'estremità di un'asta per mezzo di un giunto snodabile, che permette la regolazione nella posizione ottimale per la ricerca. Il sistema delle antenne è collegato, mediante cavo, alla scatola contenente tutti i circuiti di controllo, dotata di un pannello per tutte le regolazioni.
In prossimità della scatola vi è l'impugnatura del dispositivo, mentre all'estremità opposta a quella contenente l'antenna vi è un appoggio per il braccio avente lo scopo di rendere più confortevole l'impugnatura del dispositivo.
I vari modelli oggi in commercio sono tutti alimentati a batterie. Possono essere semplici pile a secco oppure batterie ricaricabili.
Dato il basso consumo dei dispositivi elettronici, si ha in ogni caso una lunga durata della carica, anche fino a 60 ore.

LA RICERCA È INTELLIGENTE

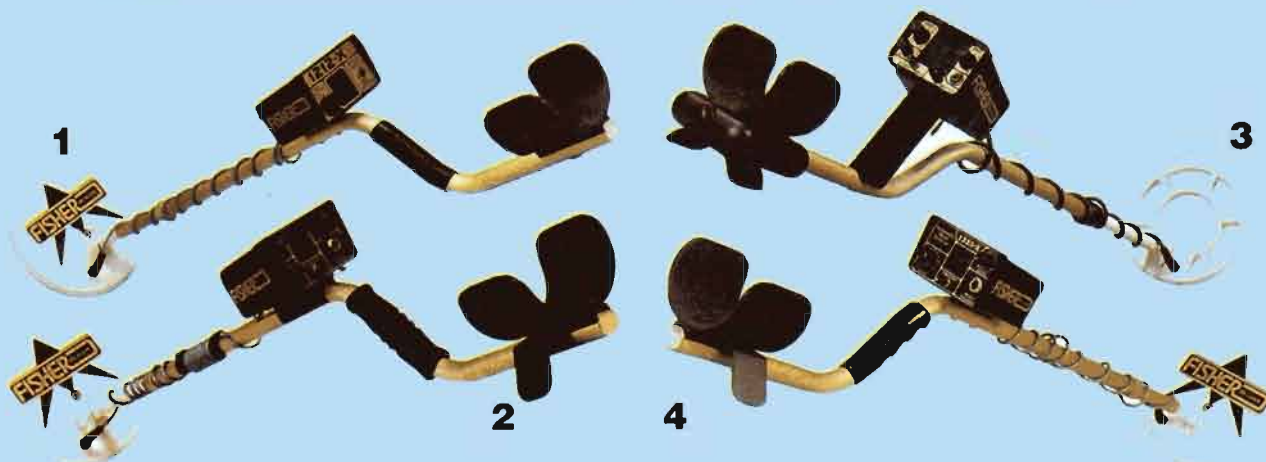
Se le onde emesse dal dispositivo incontrano nel loro cammino un oggetto metallico occorre innanzitutto che chi sta usando il cercametalli ne venga informato. Fin qui tutto è facile, perché l'apparecchio emette un suono, più o meno intenso a seconda della profondità o delle dimensioni dell'oggetto.
Più complicato è invece risolvere il problema fondamentale della ricerca di metalli nel sottosuolo, quello della distinzione fra oggetto d'interesse e oggetto di "disturbo". Chi sta cercando monete d'oro sepolte cinquecento anni fa non è certo interessato a raccogliere anche la lattina di birra sotterrata da chi ha fatto picnic in quella zona qualche

settimana prima. Inoltre sarebbe un enorme spreco di tempo e di denaro scavare il terreno ad ogni segnalazione di presenza di metallo.
A questo fattore va aggiunto anche che lo stesso terreno può essere composto di sostanze contenenti metalli, che quindi possono dar luogo a segnalazioni del tutto inutili ai fini della ricerca.
Nei moderni apparecchi questo problema viene risolto col cosiddetto bilanciamento a terra: il microprocessore è programmato per riconoscere inizialmente il tipo di segnale proveniente dal terreno e quindi utilizzarlo per filtrare tutti i segnali successivamente ricevuti, in modo da evitare falsi allarmi.
Ma il vero aiuto al ricercatore di tesori sepolti è dato dai sistemi di discriminazione, che rendono un cercametalli una vera e propria macchina intelligente, in grado di determinare la presenza di un anello d'oro situato nelle vicinanze di alcuni chiodi. In questo settore sono all'avanguardia gli apparecchi prodotti dalla Fisher, dotati di microprocessori programmati per distinguere il tipo di metallo sepolto dal segnale riflesso.
È possibile impostare sull'apparecchio, agendo su una manopola del pannello di comando, il livello di discriminazione desiderato per la ricerca dei metalli.
Si tratta di una soglia che, se al valore minimo, permette di rivelare la presenza di oggetti fatti di qualunque materiale metallico. Alzando il valore della soglia, l'apparecchio rileva solo i segnali di una certa intensità, provenienti quindi da metalli con alta conducibilità. In pratica ciò significa scartare oggetti ferrosi e invece segnalare la presenza di metalli più pregiati. Quando la soglia è posta al massimo viene segnalato solo l'argento e l'alluminio.

»»

Il sistema di controllo si può staccare dall'apparecchio e legare in vita con una cinghia, rendendo così più leggero il metal detector.

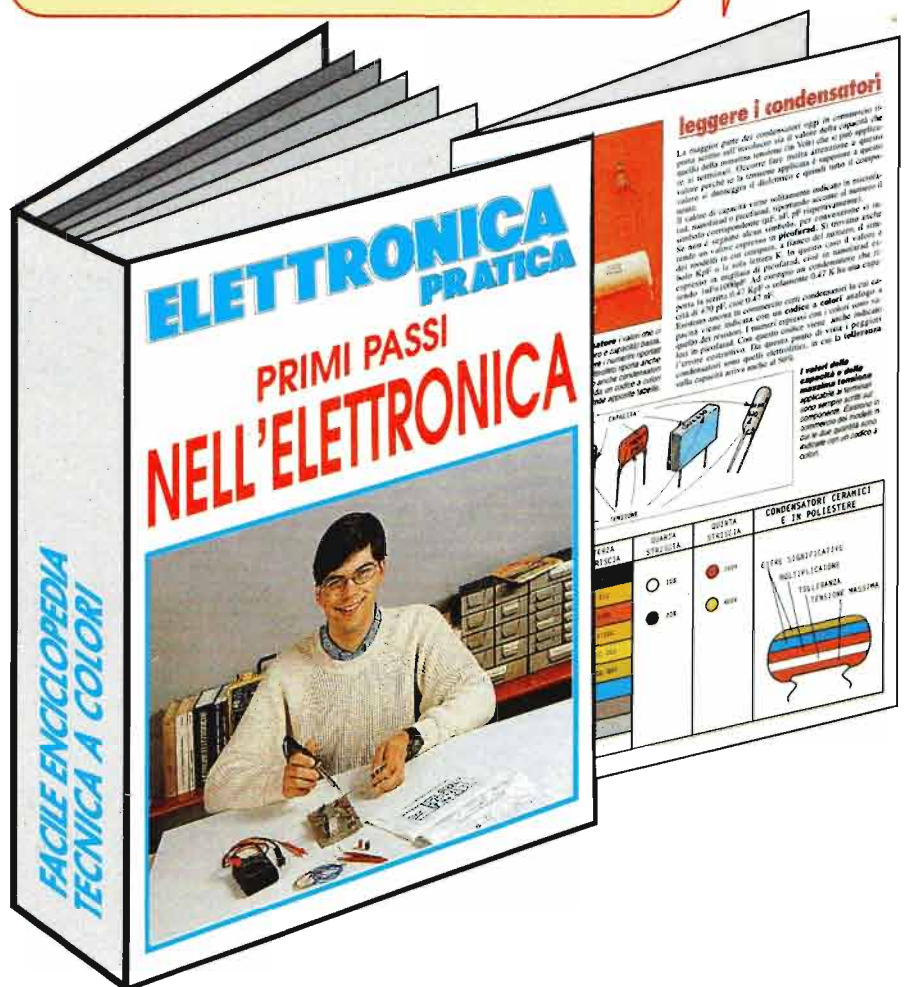
FISHER: UN APPARECCHIO PER TUTTI

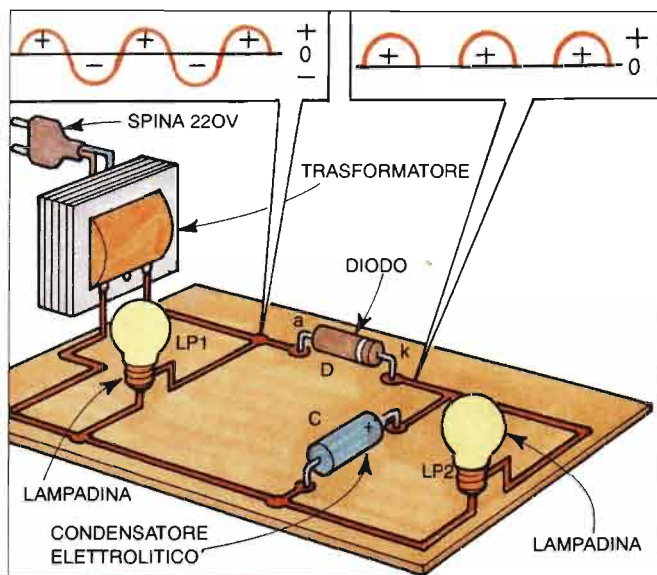
1: il modello 1212X sta alla base della gamma ma è molto completo e semplice da usare. Costa lire 570.000 (IVA inclusa).
2: il 1235X è un apparecchio medio della gamma caratterizzato da ottime prestazioni e tanti accessori. Costa lire 980.000 (IVA inclusa).
3: il 1266X è un modello semiprofessionale dotato dei sistemi più sofisticati per la ricerca di tutti i metalli. Costa lire 1.390.000 (IVA inclusa).
4: il 1225X sta un gradino sotto il 1235X, al quale è molto simile, per la mancanza di alcuni accessori. Costa lire 880.000 (IVA inclusa).

I metal detector Fisher sono distribuiti in Italia dalla ditta Metaldet che fornisce anche un completo supporto tecnico su come usare gli apparecchi formato da libri, riviste e videocassette. Le istruzioni d'uso sono tutte in italiano.
Per ordinare uno dei modelli illustrati o per richiedere maggiori informazioni su questi e sui tanti altri metal detector Fisher possiamo scrivere o telefonare dalle 16 alle 20 a: ***Metaldet (20159 Milano - P.le Maciachini 11 tel. 02/6071618 - 606399).***
La ditta ci spedisce direttamente a casa l'apparecchio che possiamo pagare anticipatamente tramite assegno bancario o in contrassegno al ricevimento del pacco. Sono anche previste soluzioni di pagamento rateale.

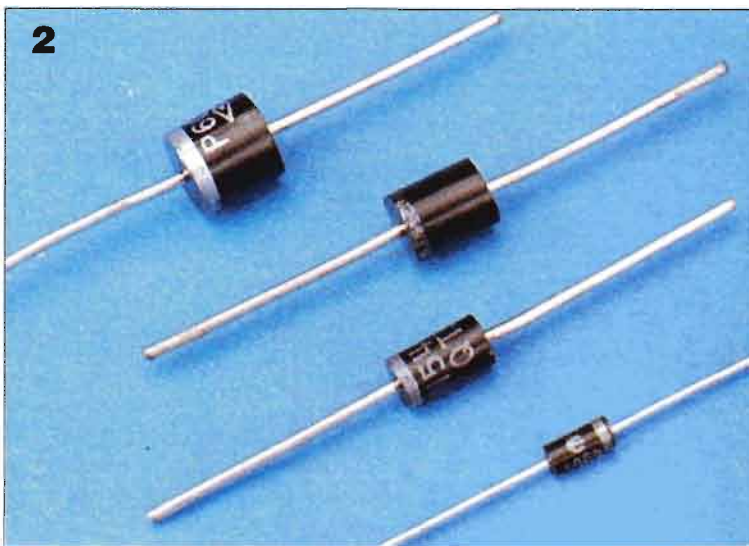
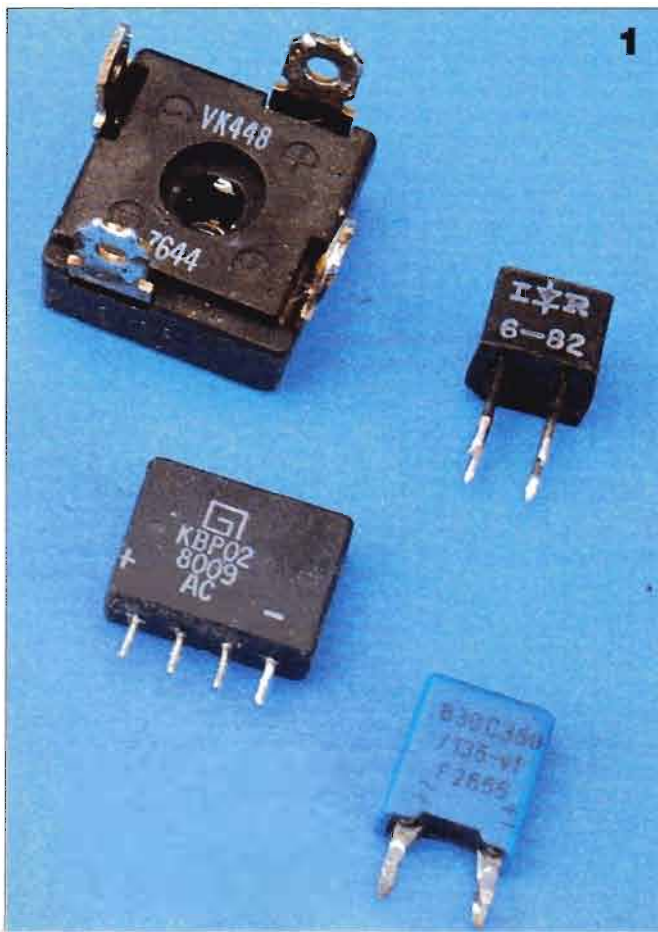
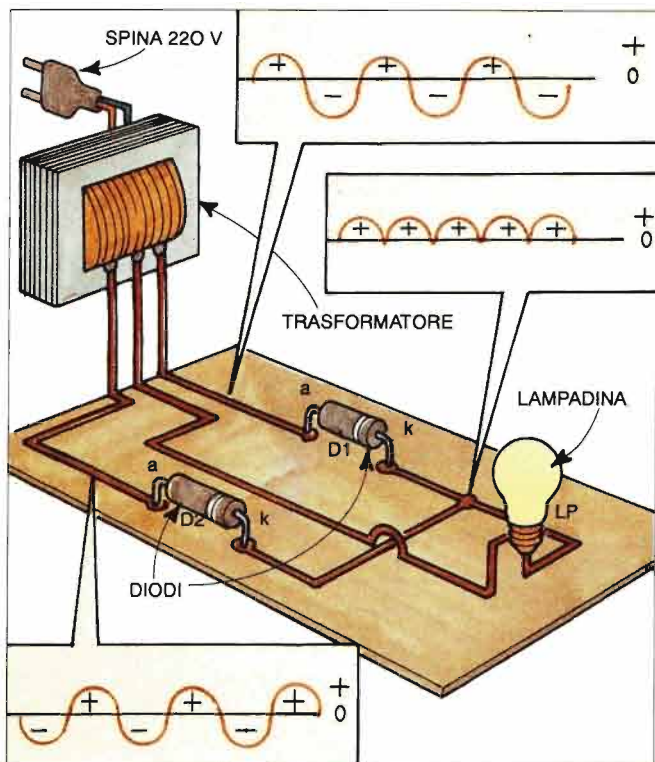
UN METAL DETECTOR CHE VALE UN TESORO

Certi modelli sono dotati di due modalità di funzionamento, che rendono ancora più precisa la localizzazione dell'oggetto interrato. La prima consiste in un'ispezione del suolo effettuata spostando l'apparecchio piuttosto lentamente. Una volta udito un segnale sonoro piuttosto uniforme, anche se di volume basso a causa della profondità, si può passare alla seconda modalità. In generale per questa è previsto l'uso dell'apparecchio cercametalli da fermo, e il risultato che si ottiene è una migliore localizzazione dell'oggetto e, in taluni casi, una buona stima della profondità a cui è situato.

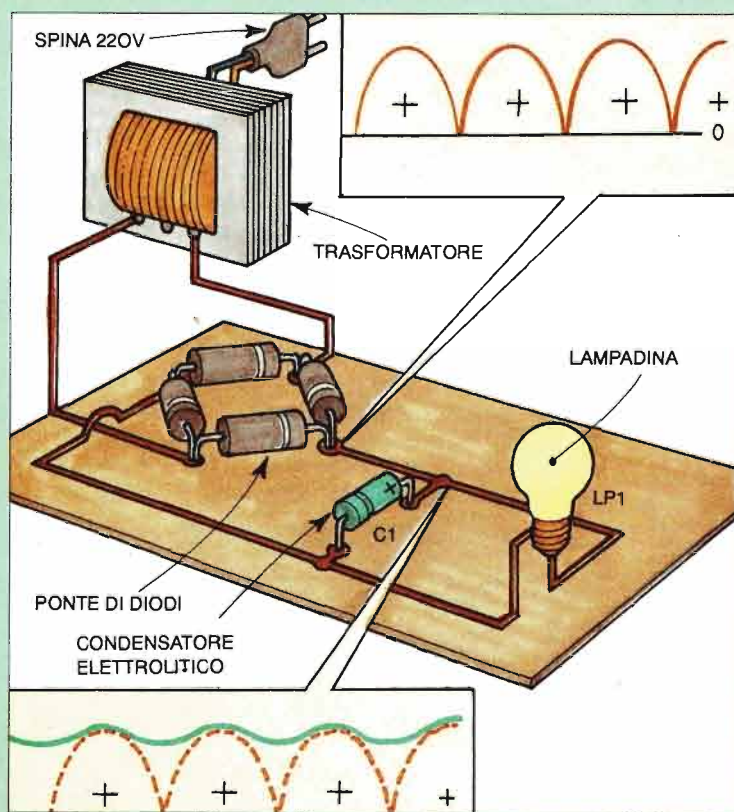
MODELLI PER TUTTE LE ESIGENZE

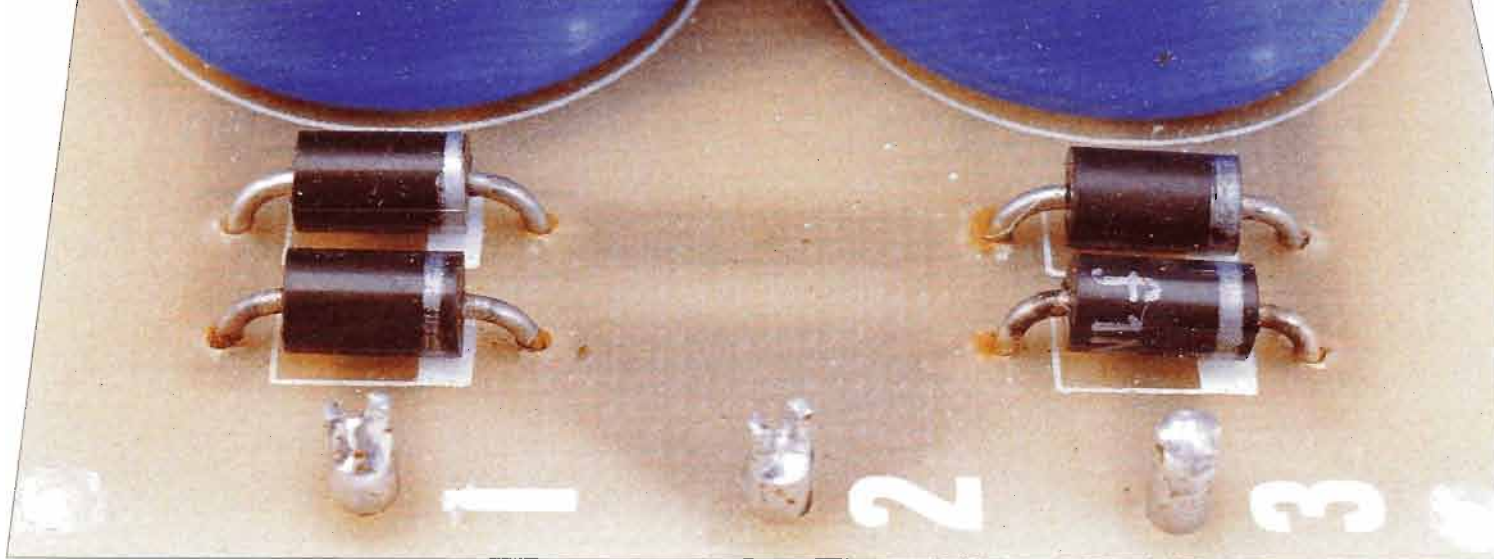
Tutti i modelli moderni di metal detector sono molto maneggevoli, robusti e facili da usare.
Occorre solamente fare all'inizio un po' di pratica con la regolazione delle soglie ed abituarsi ad interpretare correttamente i segnali acustici trasmessi attraverso l'altoparlante o le cuffie collegate all'apparecchio.
Esistono inoltre dei modelli adatti a qualunque tipo di ricerca oppure delle versioni specializzate per compiti specifici. Al primo gruppo appartengono gli apparecchi più evoluti tecnologicamente e quindi programmati con diverse modalità di ricerca. Si tratta anche di prodotti molto robusti, adatti ad operare in diverse condizioni climatiche e dotati di un piatto terminale, contenente l'antenna, che può essere anche immerso in acqua.
Se però la ricerca di metalli va effettuata al di sotto del fondo del mare esiste un modello in grado di lavorare sott'acqua fino a 80 metri di profondità.
Piuttosto interessante è un modello specializzato per la ricerca dell'oro, programmato per rispondere nel modo più preciso possibile ai segnali provenienti dal prezioso metallo (ma segnala anche gli altri metalli).
La Fisher, il cui nome deriva dal lontano scopritore di questo dispositivo, pubblica una rivista in cui sono descritte le scoperte archeologiche e le ricerche mineralogiche compiute con i suoi moderni apparecchi: un mondo dove geologia, archeologia ed avventura si fondono e devono essere tutte riconoscenti alla moderna elettronica.

RADDRIZZARE LA CORRENTE

Il diodo è il cuore dell'**alimentatore**, l'apparecchio che, collegato alla rete elettrica in **alternata**, fornisce in uscita una tensione di livello più basso e **continua**. Quando il diodo viene impiegato per questa funzione, per la quale viene sfruttata la caratteristica del componente di far scorrere la corrente solo in un verso, esso prende il nome di **raddrizzatore o rettificatore.**
In qualunque alimentatore la prima elaborazione sulla tensione alternata viene compiuta dal **trasformatore**, che ne abbassa il livello. I motivi sono la sicurezza ed il fatto che i componenti elettronici in generale, e quelli usati dall'hobbista in particolare, funzionano con bassi valori di tensione.
Quando si parla di tensione alternata, ad esempio a 220 V come nel caso della nostra rete domestica, occorre ricordare cosa significa questo numero. La tensione ha una forma **sinusoidale**, quindi ha **semionde positive** e **negative** che si alternano. Ciascun valore di tensione si ripete identico 50 volte al secondo, cioè la sinusoide ha una **frequenza** di 50 Hz.
220 V è il **valore efficace**, perché equivale al valore di ten-
>>>

In questo circuito la lampadina LP1 *si illumina con maggiore intensità rispetto a LP2. Ciò avviene perché il diodo D fa giungere a quest'ultima solo le semionde positive della tensione.*

I diodi usati come raddrizzatori *possono avere varie forme: in alcuni casi ne troviamo 4 uniti a formare un ponte raddrizzatore integrati in un unico componente (1).*
Singoli e nella loro forma caratteristica hanno dimensioni diverse a seconda del voltaggio che possono sopportare (2).
In tutti i casi è necessario sempre rispettare la polarità di montaggio identificata da un segno + o - nei ponti integrati e da una fascetta in corrispondenza del catodo nei tipi normali.

sione continua che produrrebbe gli stessi effetti in un circuito (ad esempio stessa luminosità di una lampadina). Il valore massimo della sinusoide (positivo e negativo) si ottiene moltiplicando il valore efficace per 1,41.
Tornando al trasformatore, se una lampadina di tensione adeguata è collegata direttamente al suo secondario essa si illumina con l'intensità che le è caratteristica. Se fra il secondario del trasformatore e la lampadina è inserito un diodo la luminosità diminuisce. Il diodo ha infatti fatto passare la corrente solo in corrispondenza delle semionde positive di tensione. La lampadina ha ricevuto energia elettrica solo per metà di ciascun ciclo della sinusoide, dunque in quantitativo minore rispetto al caso di assenza di diodo.
Questo semplice circuito sperimentale è il primo passo verso l'alimentatore. Il secondo passo consiste nell'utilizzare un trasformatore con secondario dotato di presa centrale.
Riferendoci ancora alla lampadina, questa volta il conduttore uscente da essa è collegato alla presa centrale. In ingresso alla lampadina sono collegati i catodi di due diodi, ciascuno dei quali ha l'anodo collegato ai morsetti del secondario del trasformatore. Quando la semionda della tensione alternata è

***Con un trasformatore dotato sul secondario di presa centrale** e due diodi disposti nel modo illustrato, alla lampadina giunge una sinusoide raddrizzata: è il primo passo verso la tensione continua necessaria ad alimentare un circuito elettronico.*

l'effetto del condensatore

***Ponendo un condensatore in parallelo al carico** il segnale in uscita dal ponte di diodi viene spianato per l'effetto "RC". È come se la scarica del condensatore unisse i vari picchi del segnale.*

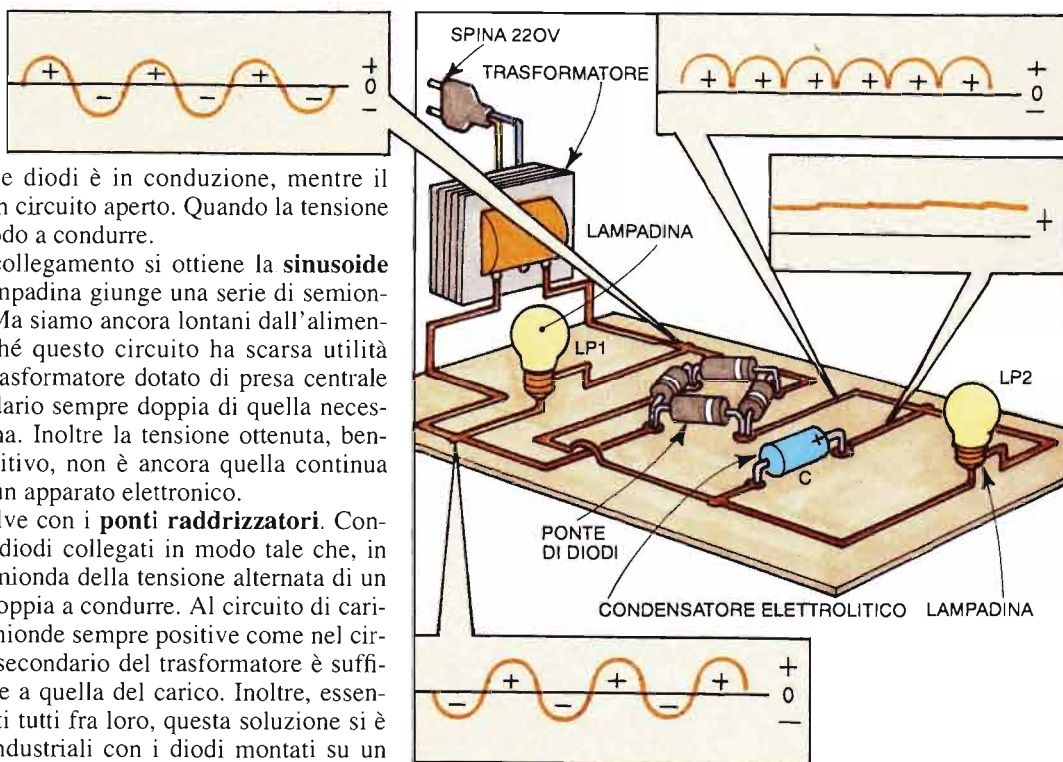
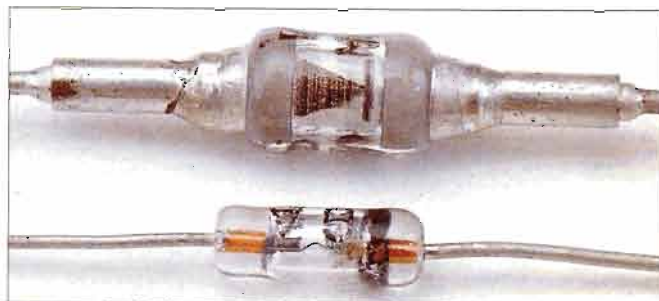
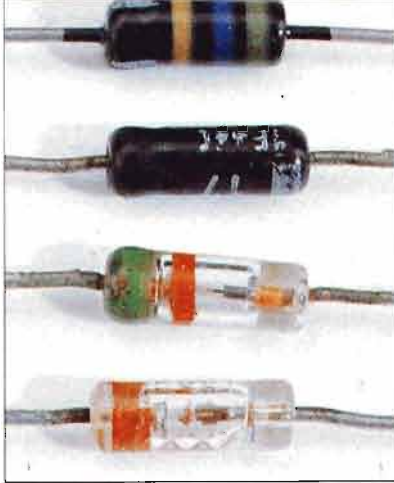
Collegando in uscita al ponte raddrizzatore ed in parallelo al carico un condensatore, tipicamente di elevata capacità (sono gli elettrolitici i più usati a questo scopo), si "spianano" le semionde della tensione raddrizzata.
Per comprenderne il perché occorre ricordare **l'effetto RC**, cioè il comportamento del condensatore quando è collegato ad una resistenza (la lampadina dei nostri circuiti didattici non è infatti altro che una resistenza).
Quando la semionda della tensione raddrizzata cresce verso il valore massimo il condensatore si carica.
Quando la tensione comincia a diminuire, il condensatore non si scarica seguendone l'andamento, perché la resistenza posta in parallelo rallenta il fenomeno. Mentre il condensatore si scarica (più alta è la capacità, più lenta è la scarica), la tensione in uscita dal ponte di diodi nel frattempo ha ricominciato a risalire e la tensione sulla resistenza non ha fatto in tempo a raggiungere il valore zero. Si ottiene un segnale che non è ancora propriamente continuo, perché in realtà presenta ancora delle oscillazioni, fenomeno spesso indicato col termine inglese **ripple**, responsabile dei ronzii di certi alimentatori di bassa qualità. Per ridurlo ad una quantità minima, tollerata nella costruzione degli alimentatori, si aggiungono altri condensatori, in serie ed in parallelo al carico.

Il circuito più usato per il raddrizzamento della tensione *è il ponte di diodi. Quando la semionda di tensione è positiva conducono i diodi D1 e D4; quando è negativa sono D2 e D3 a condurre corrente. Se si pone un condensatore in parallelo al carico la tensione raddrizzata viene filtrata ed il segnale è quasi continuo.*

positiva uno solo dei due diodi è in conduzione, mentre il secondo è praticamente un circuito aperto. Quando la tensione cambia segno è l'altro diodo a condurre.

Grazie a questo tipo di collegamento si ottiene la **sinusoide raddrizzata**, cioè alla lampadina giunge una serie di semionde positive consecutive. Ma siamo ancora lontani dall'alimentatore. Innanzitutto perché questo circuito ha scarsa utilità pratica, richiedendo un trasformatore dotato di presa centrale ed una tensione al secondario sempre doppia di quella necessaria alla nostra lampadina. Inoltre la tensione ottenuta, benché di segno sempre positivo, non è ancora quella continua necessaria ad alimentare un apparato elettronico.

Il primo problema si risolve con i **ponti raddrizzatori**. Consistono in due coppie di diodi collegati in modo tale che, in corrispondenza di una semionda della tensione alternata di un dato segno, sia una sola coppia a condurre. Al circuito di carico giunge una serie di semionde sempre positive come nel circuito precedente, ma sul secondario del trasformatore è sufficiente una tensione uguale a quella del carico. Inoltre, essendo i quattro diodi collegati tutti fra loro, questa soluzione si è prestata a realizzazioni industriali con i diodi montati su un unico supporto, spesso miniaturizzato.

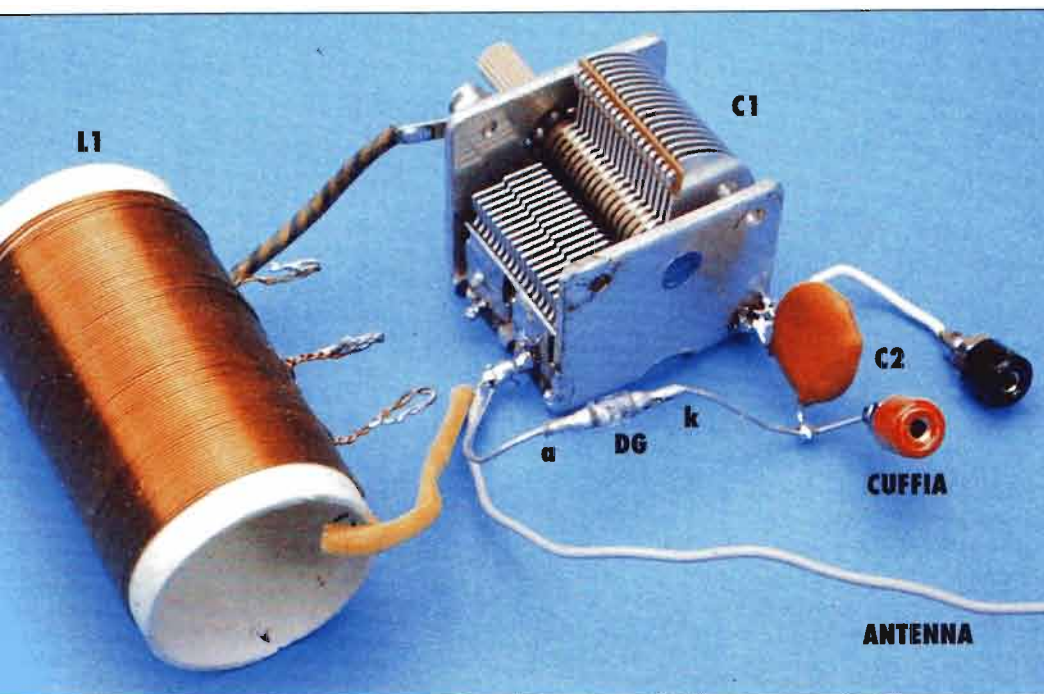
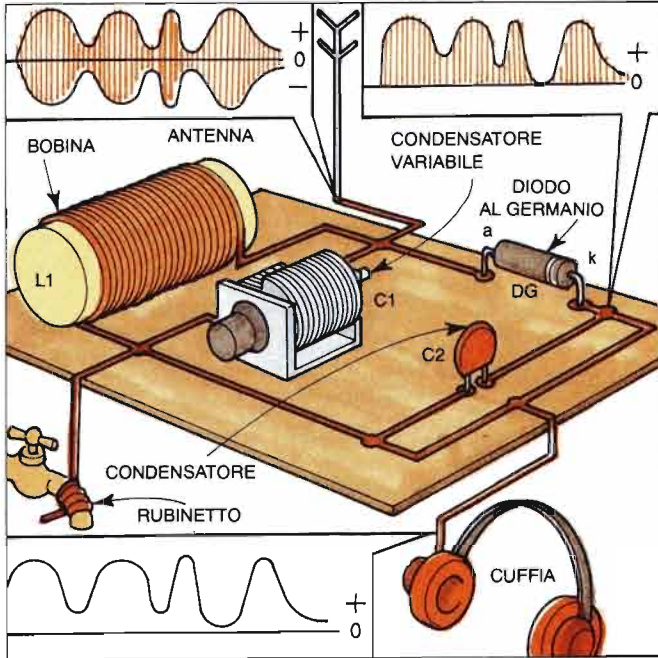
Il passo fondamentale per ottenere dalla tensione raddrizzata una continua è quello di introdurre, in parallelo a carico, un condensatore di capacità piuttosto elevata. Esso agisce da **filtro**, eliminando le oscillazioni delle semionde e rendendo la tensione in uscita "quasi continua". Per eliminare il "quasi" vanno collegati, in serie ed in parallelo al carico, altri condensatori.

Si dice anche che i condensatori, usati a questo scopo, costituiscono un filtro passa-basso, perchè fanno passare sul carico solo le componenti del segnale a bassa frequenza. Va notato che questo circuito aiuta a comprendere come siano legati fra loro due importanti concetti: l'effetto di un condensatore posto in parallelo ad un resistore ed il suo comportamento al variare della frequenza.

Fra gli antenati dei moderni ponti integrati *ci sono i diodi a "baffo di gatto", che sono stati fra i primi dispositivi utilizzati per il raddrizzamento.*

Diversi tipi di moderni diodi: *i più diffusi sono ormai quelli al silicio, anche se in certe realizzazioni hobbistiche si suggerisce l'uso di quelli al germanio.*

i diodi rivelatori

Con un diodo, un condensatore ed una cuffia si può costruire un circuito **demodulatore** elementare e comprendere il principio della **rivelazione** dei segnali radio. L'anodo del diodo è collegato all'antenna attraverso un circuito LC di sintonia, il catodo è collegato ad un condensatore di capacità elevata posto in parallelo alla cuffia. Con questo circuito vengono captati i programmi radio trasmessi con la tecnica della **modulazione di ampiezza** ed il principio di funzionamento è lo stesso del circuito raddrizzatore. La modulazione di ampiezza consiste nel far variare l'ampiezza di una sinusoide di frequenza molto elevata (**radiofrequenza**), detta **portante**, secondo l'andamento del segnale radio da trasmettere.

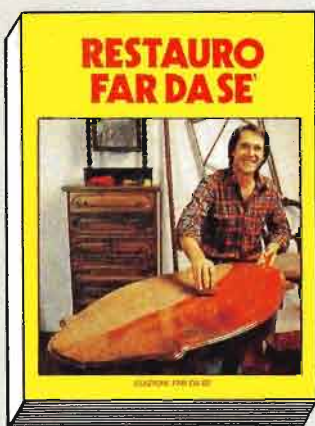
Questo tipo di onda arriva all'antenna e quindi al diodo che, per la sua fondamentale proprietà di condurre solo in un verso, fa passare solo le semionde positive. Non occorre in questo caso usare un ponte di diodi perché, per come avviene la modulazione di ampiezza, le semionde positive e negative sono "speculari", cioè trasmettono lo stesso segnale col segno cambiato.

Se non ci fosse il condensatore, alla cuffia arriverebbe un segnale ad altissima frequenza non udibile. Il condensatore invece, come nel caso degli alimentatori, spiana questa fitta successione di onde positive. È la presenza della resistenza della cuffia in parallelo al condensatore a far sì che a quest'ultima non possano mai giungere le forti variazioni del segnale in uscita dal diodo, ma solo le oscillazioni legate alla carica e scarica del condensatore.

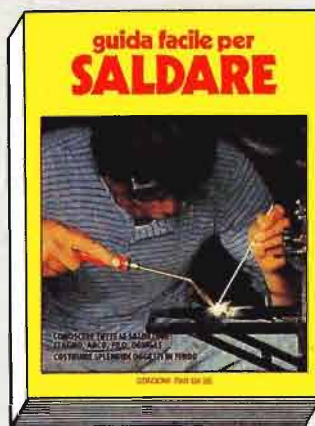
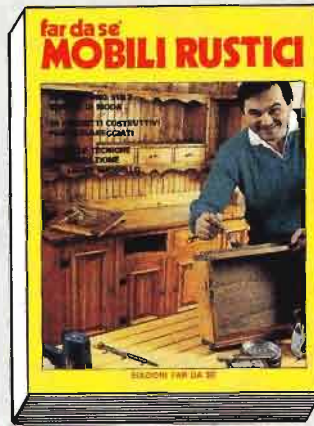
Il segnale di scarica del condensatore è come se unisse fra di loro i picchi di tensione del segnale. Questi sono così ravvicinati che viene praticamente ricostruito il segnale radio originario che quindi giunge alla cuffia per l'ascolto. Questo interessante esperimento dimostra anche quanto si è già detto sulla **reattanza capacitiva**, che assorbe i segnali ad alta frequenza facendo giungere al carico posto in parallelo i segnali a bassa frequenza.

Circuito rivelatore per segnali radio modulati in ampiezza. *Il principio è lo stesso del raddrizzamento; il condensatore spiana il segnale a radiofrequenza raddrizzato e fa giungere alla cuffia il segnale udibile (la cui frequenza cade fra 400 e 3400 Hz circa).*

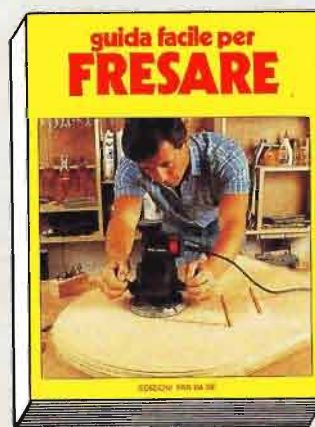
Con pochi componenti *si può realizzare un'elementare radio ricevente per segnali in modulazione di ampiezza: un circuito LC accordato, un diodo, un condensatore di capacità elevata ed una cuffia. Il livello captato è basso perché nel circuito manca un amplificatore.*

MANUALI UNICI E INSOSTITUIBILI

Grande formato, centinaia di foto anche a colori, testi scritti con semplicità da tecnici competenti. Ogni manuale costa lire 15.000. Si possono ordinare pagando l'importo con assegno bancario o con vaglia postale o con versamento sul c/c postale N. 11645157 intestati a EDIFAI - 15066 GAVI (AL) sepcificando chiaramente i titoli desiderati.

Come riconoscere se un mobile è vecchio o antico, come intervenire per riparare, ritoccare, rifinire imparando da esperti restauratori.

Tecniche, metodi, curiosità, segreti per entrare nell'affascinante mondo della tornitura e realizzare con successo begli oggetti.

Come avere il prato sempre verde, come coltivare ogni specie di fiore o di ortaggio, come farsi uno splendido angolo fiorito in terrazza.

Ad arco, a stagno, a gas, a filo: le attrezzature da usare, gli errori da evitare, tanti progetti per costruzioni facili e importanti.

Credenze, armadi, sedie, letti, specchiere, tavoli,... decine di progetti nel sobrio stile rustico.

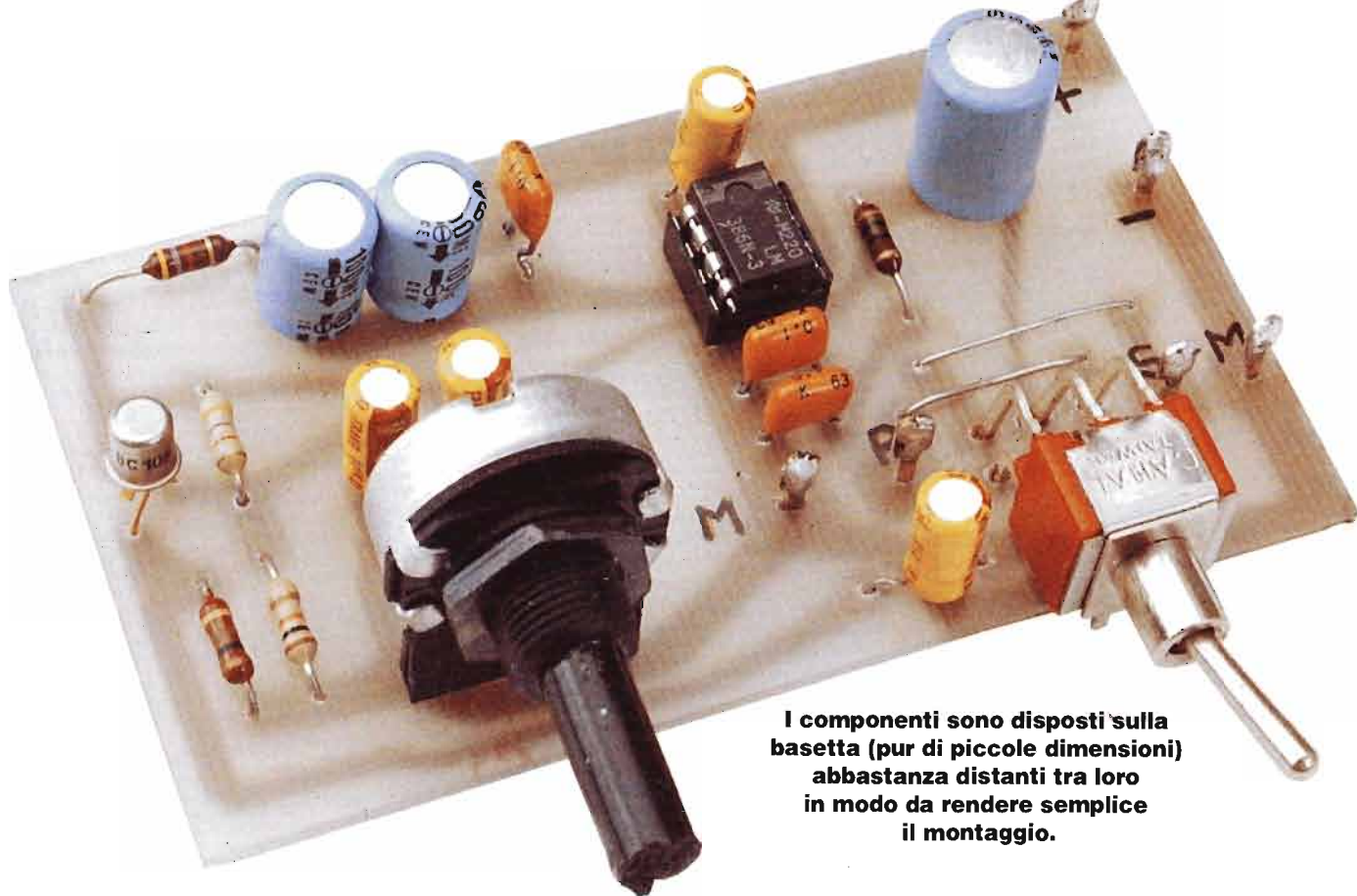
Tutte le lavorazioni dalle più facili alle più difficili per realizzare mobili e piccole opere di carpenteria.

Fare modanature, rifili, decorazioni, scanalature ed incastri con la fresatrice conoscendone tutte le straordinarie possibilità.

Grandi armadi, letti a castello, tavoli allungabili, soppalchi, miniappartamenti: tutte le soluzioni per sfruttare al meglio lo spazio in casa.

Come realizzare, partendo dal motore usato di lavatrice, seghe a nastro, fresatrici, rasaerba, compressori, combinate betoniere, spazzaneve...

INTERFONO MULTIUSO PARLA-ASCOLTA

Un semplice circuito per comunicare tra ambienti diversi della casa o per tenere sotto controllo audio determinati locali, in particolare stanze in cui ci sono bambini o disabili. Funziona con una pila da 9 V.

Il nostro dispositivo si compone di un posto primario che comprende circuito, pila e altoparlante e di uno secondario costituito da una normale piccola cassa.

I componenti sono disposti sulla basetta (pur di piccole dimensioni) abbastanza distanti tra loro in modo da rendere semplice il montaggio.

L'interfono (detto anche interfonico) è un dispositivo elettronico che permette di realizzare comunicazioni a viva voce tramite linee la cui lunghezza può arrivare a qualche centinaio di metri al massimo, nell'ambito di uno stesso sistema od impianto, sfruttando uno stesso trasduttore elettroacustico (in genere, un piccolo altoparlante) sia come microfono che come altoparlante.
All'interno di questa definizione ne esistono commercializzati di diversi tipi, alcuni dei quali per esempio funzionano su "frequenze vettrici" utilizzando il sistema delle onde convogliate su una gamma di frequenze generalmente comprese fra 100 e 200 KHz e opportunamente modulate.
Questi tipi risultano molto comodi da installare in quanto utilizzano le linee elettriche preesistenti come collegamento che trasporta il segnale modulato fra i vari posti; esiste però l'inconveniente che essi sono soggetti ad essere interferiti da disturbi industriali o dalla captazione di forti emittenti di radiodiffusione che operano a frequenze piuttosto basse.
Invece la costruzione di un impianto interfonico funzionante direttamente a frequenza audio impone l'installazione di un cavetto schermato da far passare lungo od attraverso le pareti, magari inserendolo nelle canalette che ospitano l'impianto elettrico: il sistema o è scomodo o è antiestetico ma è necessario per consentire il massimo affidamento operativo e la massima semplicità circuitale dell'interfono stesso.
A conferma di questo aspetto basta ricordare che, mentre un interfonico ad onde convogliate comporta la realizzazione di due veri e propri ricetrasmettitori, sia pure a bassa potenza, con il classico interfonico a filo audio basta un semplice amplificatore BF.
Oltretutto la versione di questo ultimo sistema da noi realizzata è la più semplice anche per quanto riguarda le funzioni operative: infatti esso è costituito da un posto principale che può chiamare ed ascoltare un posto secondario, il quale invece non può chiamare il posto principale: tale soluzione consente di semplificare notevolmente cablaggio e commutazioni.
Non resta quindi che passare all'esame del sistema nei suoi vari aspetti, quello circuitale e quello pratico realizzativo.

»»

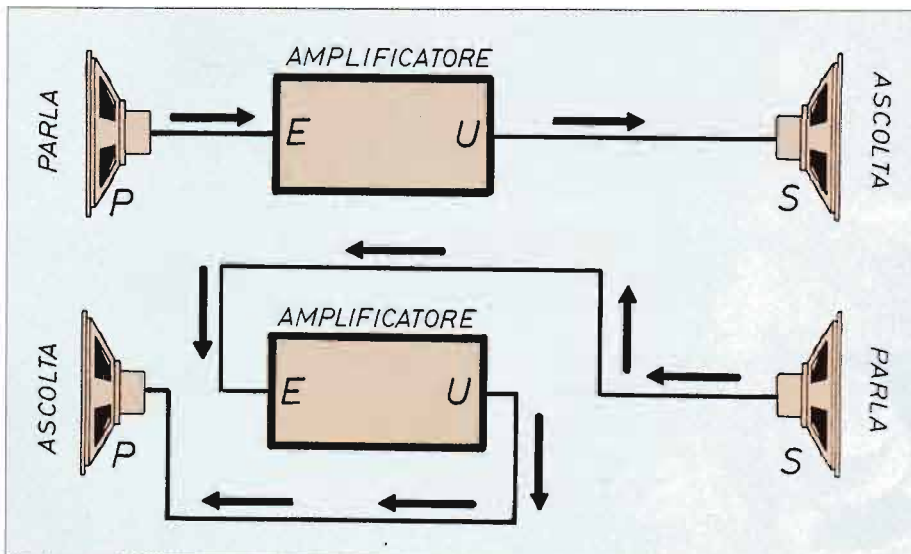
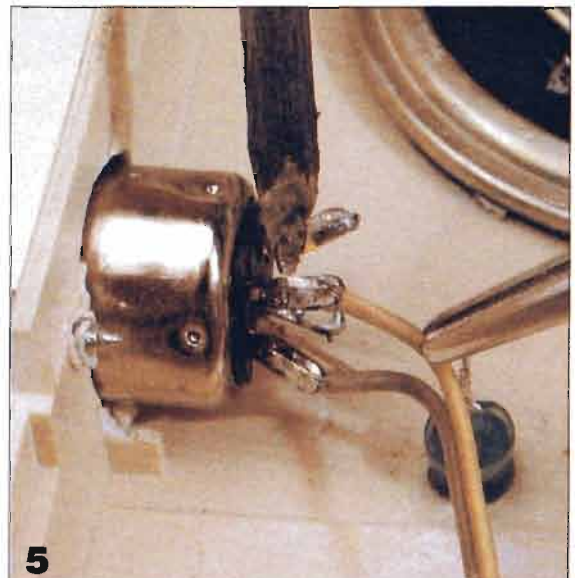
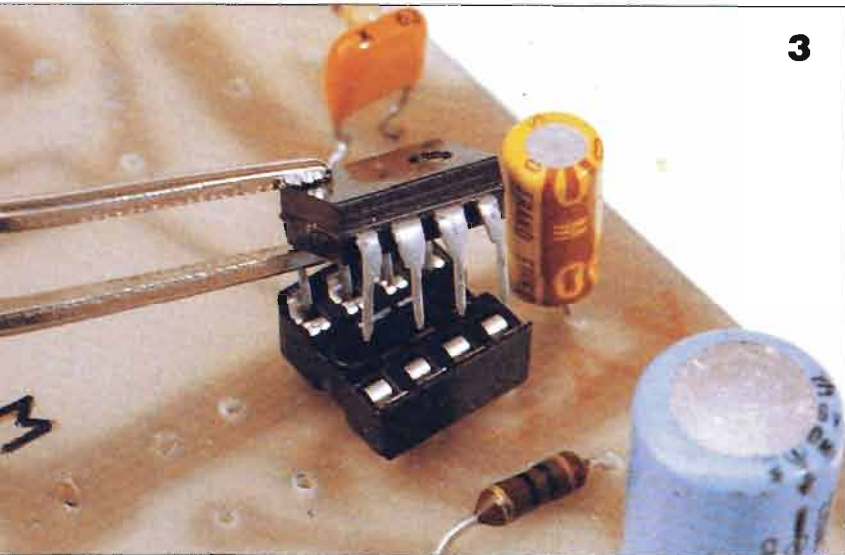
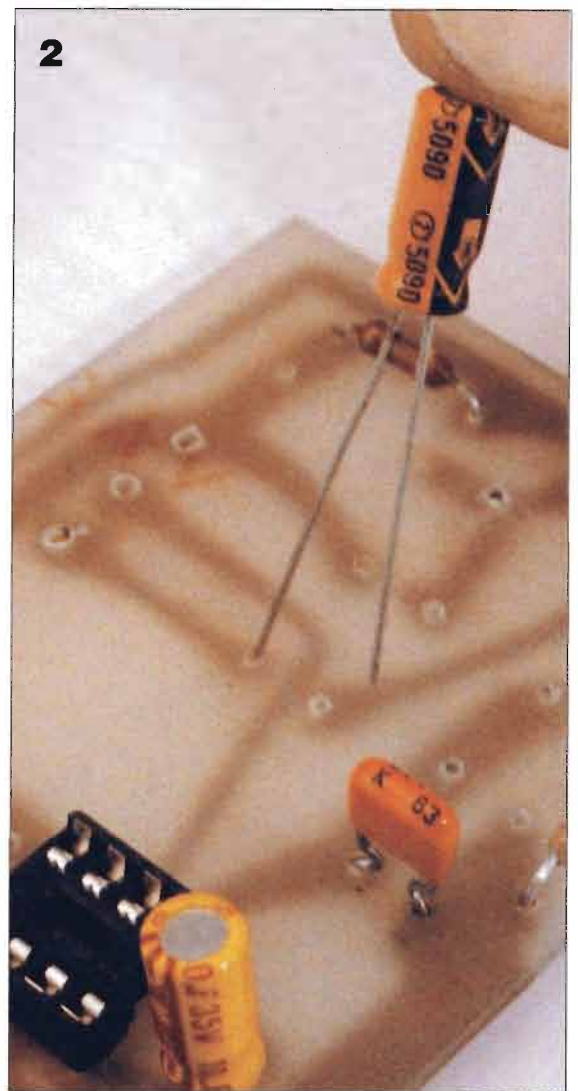
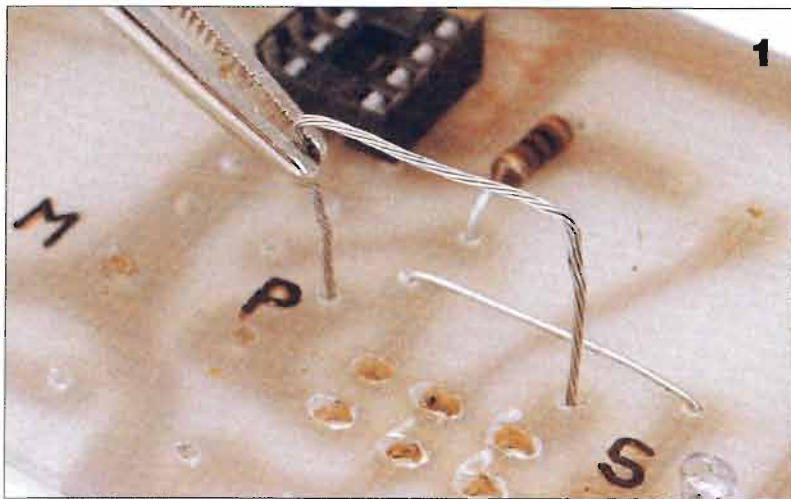
Questo schema di principio illustra il funzionamento dell'interfono nelle due posizioni operative.

1
M
P
S

2

3

4

5

1: sulla basetta trovano posto due ponticelli abbastanza lunghi che difficilmente possiamo recuperare da componenti: conviene usare un qualsiasi conduttore di diametro adatto.

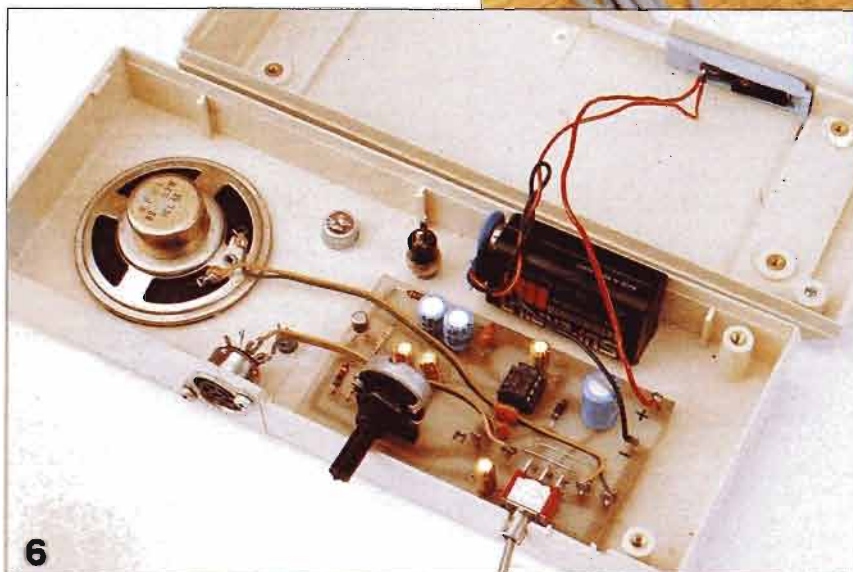
2: nel circuito ci sono ben 7 condensatori elettrolitici che vanno montati avendo cura di individuare l'esatta polarità d'inserimento indicata sull'involucro esterno.

3: l'integrato va montato sul suo zoccolo facendo attenzione a che nessuno dei piedini si ripieghi su se stesso anziché inserirsi nell'apposito morsetto.

4: il circuito va inserito in una scatola di adatte dimensioni contenente anche l'altoparlante e la pila di alimentazione (da 9 V).

5: per il collegamento con l'altra postazione (una semplice cassa) possiamo prevedere un attacco pentapolare DIN (anche se poi vengono usati solo due poli).

Far passare il cavetto bipolare di collegamento tra le due postazioni nelle canalette già occupate dall'impianto elettrico può non essere un'operazione semplicissima ma garantisce la massima pulizia del lavoro.

6

6: Una volta inserito il circuito nella scatola occorre collegarlo all'altoparlante, alla pila d'alimentazione ed alla presa DIN (o di altro tipo) nonché far fuoriuscire la regolazione del volume, il commutatore parla-ascolta e l'interruttore d'accensione.

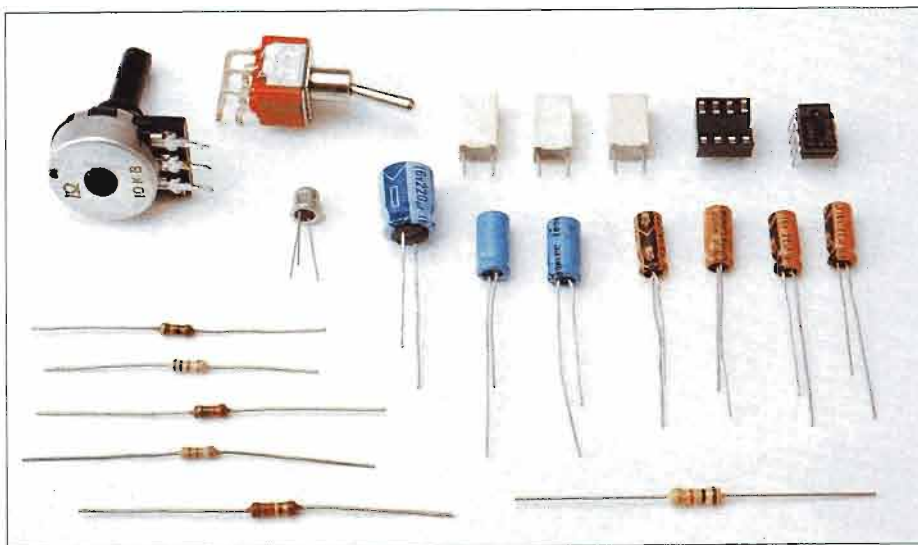
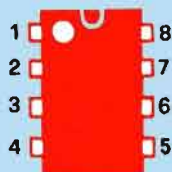
INTERFONO MULTIUSO PARLA-ASCO

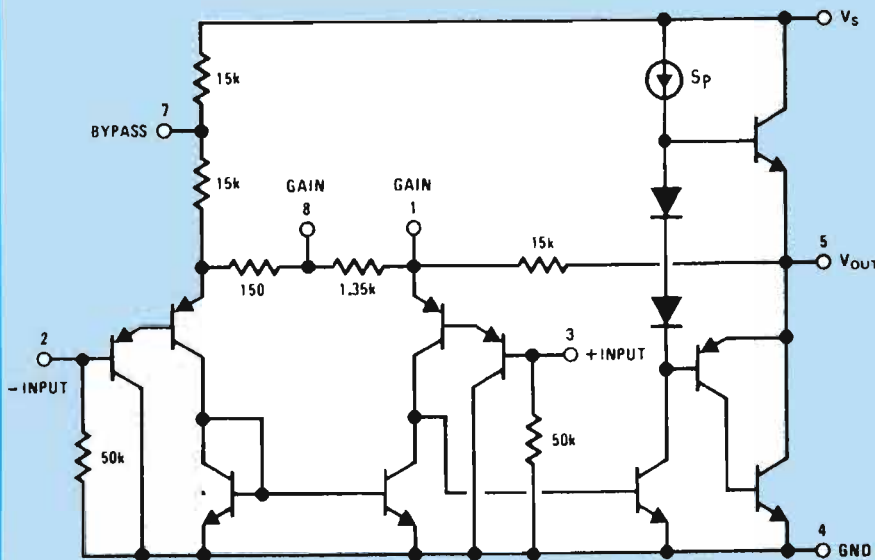
Per il collegamento tra le due postazioni conviene prevedere una presa esterna staccabile.

I componenti necessari alla realizzazione non sono molti anche se parecchi sono polarizzati.

L'aspetto più rilevante di questo tipo di impianto si basa, come già accennato, sulla reversibilià elettroacustica dei normali altoparlanti (come del resto avviene per altri marchingegni).
Sappiamo infatti che se si "alimenta" un altoparlante con un congruo segnale elettrico, esso emette un corrispondente suono o rumore; ma succede anche il contrario: se un suono colpisce un autoparlante, esso lo trasforma in segnale elettrico (anche se molto debole).

ALTOPARLANTE REVERSIBILE

Allora l'impostazione dell'impianto interfonico di telecomunicazione a viva voce è presto intuita, e schematizzata nelle illustrazioni qui riportate: se si parla davanti all'altoparlante P (principale) applicando il segnale elettrico ricavato all'entrata E di un normale amplificatore, con l'uscita U collegata via cavo (anche lungo) ad un altoparlante S (secondario), questo riproduce pari pari detto segnale, permettendone l'ascolto.
Agendo su apposito commutatore di

L'INTEGRATO LM 386

L'integrato LM 386 è un amplificatore di potenza destinato all'uso in applicazioni di largo consumo a bassa potenza. Gli ingressi sono ambedue riferiti a massa, mentre l'uscita è automaticamente polarizzata a metà della tensione di alimentazione.

Anche se si tratta di un dispositivo di impiego estremamente diffuso a livello hobbistico, è opportuno conoscerne (appunto vista la sua frequente utilizzazione) le caratteristiche di massima in modo un po' più approfondito. L'integrato LM 386 è un amplificatore di potenza destinato per l'uso in applicazioni di largo consumo a bassa tensione. Il suo guadagno è internamente predisposto ad un valore di 20, in modo da tener basso il numero di componenti esterni; ma l'aggiunta di un resistore e condensatori esterni fra i piedini 1 e 8 è in grado di aumentare il guadagno ad un qualsiasi valore fino a 200. Gli ingressi sono ambedue riferiti a massa, mentre l'uscita è automaticamente polarizzata a metà della tensione di alimentazione. Il consumo di potenza a riposo si limita a 24 mW con alimentazione a 6V, rendendo il dispositivo ideale per funzionamento a batteria. Le principali prestazioni e caratteristiche sono: minimo di componenti esterni; ampia gamma di tensioni di alimentazione di 4÷12 V o

direzione della conversazione, possiamo invece collegare S all'entrata E e P all'uscita U; ora è S a parlare con P.
Vista, in linea di massima, la semplice filosofia di comportamento del sistema, passiamo ad esaminare ora lo schema elettrico complessivo.
ApP è l'altoparlante principale, quello cioè del "posto di comando"; se il doppio deviatore S1 è posizionato su "ascolta" (come appunto indicato a schema), l'altoparlante ApS, cioè quello del posto secondario, raccoglie suoni e rumori del locale in cui è posto, e li invia all'ingresso dell'amplificatore.
L'uscita dell'amplificatore, sempre via S1, tramite C10 raggiunge ApP, il quale riproduce quanto avviene dalle parti di ApS.
Qualora S1 venga commutato nell'altra posizione, cioè su "parla", è ApP che funge da microfono e suoni e rumori vengono ascoltati dalla parte di ApS, essendo così garantita la dualità del funzionamento.
L'amplificatore vero e proprio presenta subito all'ingresso un transistor collega-

»»

5÷18V (quest'ultimo è per il tipo N-4); bassa corrente a riposo (4 mA); guadagno compreso fra 20 e 200; bassa distorsione; resistenza d'ingresso di 50 kΩ; potenza d'uscita (su 8Ω con 10% di distorsione) di 0,3 W a 6 V; di 0,7 W a 9 V; di 1 W a 12 V. L'illustrazione qui riportata mostra quello che è il circuito interno del pur piccolo dispositivo; tanto per familiarizzare con certe parole inglesi di uso comunissimo in elettronica, diamo un piccolo elenco dei termini qui usati, con relativa traduzione.- INPUT: ingresso invertente; + INPUT: ingresso diretto; BYPASS: punto di applicazione di un condensatore di fuga; GAIN: possibilità di intervenire dall'esterno sul valore del guadagno; Vs: tensione di alimentazione; Vout: tensione d'uscita, da applicarsi al carico, ovvero altoparlante; GND: (sta per "ground") massa o comune; Sp: sta ad indicare un dispositivo stabilizzatore di polarizzazione.

Piano di montaggio dell'interfono con tutti i componenti necessari al funzionamento (escluso pila ed altoparlanti).

COMPONENTI

R1 = 47Ω
R2 = 10 KΩ
R3 = 47 KΩ
R4 = 4700 Ω
R5 10 KΩ (potenziometro)
R6 = 330Ω
R7 = 10 Ω
C1 = C2 = C3 = 10µF
C4 = 220 µF
C5 = 0,1 µF
C6 = 220 µF
C7 = 10 µF
C8 = 0,1 µF
C9 = 0,1 µF
C10 = 220 µF
TR1 = BC108B
IC1 = LM 386
S1 = doppio deviatore a levetta

INTERFONO MULTIUSO PARLA-ASCOLTA

Il circuito stampato è qui visto dal lato rame nelle sue dimensioni reali.

Schema elettrico completo dell'impianto interfonico multiuso; la linea tratteggiata comprende tutta la parte di circuito montata sulla basetta, indicando che anche il deviatore parla-ascolta ed il relativo cablaggio sono a circuito stampato.

to come "base a massa", cioè ha l'entrata segnale sull'emettitore: ciò garantisce un'ancor buona amplificazione con impedenza d'ingresso bassa, che si adatta bene agli 8 Ω dei normali altoparlanti.
Il segnale che esce amplificato da TR1, opportunamente dosato dal controllo di volume R5, raggiunge il terminale d'ingresso di IC1, un piccolo ma prezioso LM386, che amplifica al massimo delle sue possibilità, corredato dei pochi componenti che la ditta costruttrice consiglia.
Sulla basetta trova posto, oltre che il potenziometro del volume, anche il doppio deviatore S1; la realizzazione è stata appositamente studiata in questo modo in quanto il cablaggio con fili incrociati che vanno e vengono dallo stampato non è del tutto semplice e, più che altro, si presta ad errori banali ma determinanti per il funzionamento complessivo.
Il circuito funziona ottimamente anche con una normale piletta a 9 V (oppure con un alimentatore alla stessa tensione ed in grado di erogare 0,5÷1 A); se è desiderata maggior potenza d'uscita, si può alimentare il tutto a 12÷13 Vcc.

FACILE MONTAGGIO

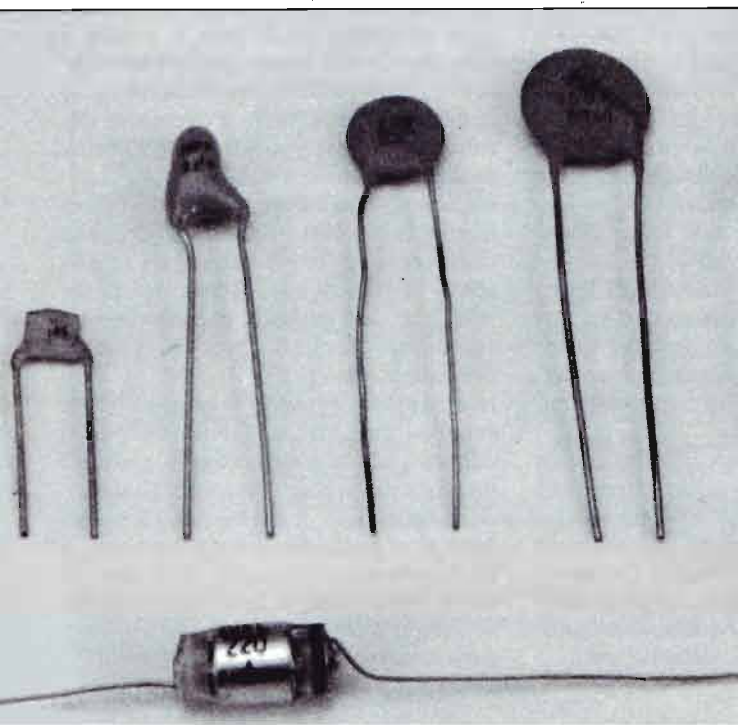
Come già accennato, tutto il circuito (escludendo altoparlanti ed alimentazione) è piazzato su una basetta a circuito stampato, in questo caso particolarmente raccomandabile per un montaggio facile ed affidabile.
Si inizia col posizionare i resistori, lo zoccolo per IC1 ed i due ponticelli (fatti con filo nudo avanzato dal taglio dei terminali); si montano poi i condensatori, per la maggioranza dei quali, essendo elettrolitici, occorre accuratamente rispettare la polarità indicata anch'essa sul rivestimento in plastica.
TR1 va inserito sfruttando come chiave il dentino che sporge dal corpo metallico; potenziometro e deviatore (del tipo a montaggio coricato e coi reofori preformati per l'opportuno inserimento) hanno, come unico elemento da rispettare, perno e levetta sporgenti verso l'esterno della basetta.
Inserito nello zoccolo l'integrato, in modo che il leggero incavo circolare (che indica il piedino 1) risulti dalla parte prevista, non resta che montare alcuni terminali ad occhiello per ancorarvi i fili di cablaggio, dopodiché è opportuno eseguire un collaudo preliminare sul funzionamento della basetta.
Il cavo che collega l'amplificatore ad ApS, essendo presumibilmente di notevole lunghezza, è meglio sia di tipo coassiale, e preferibilmente del tipo RG58: è sottile, flessibile, ben isolato ed a bassa resistenza; lo schermo va collegato al comune, cioè al terminale M (massa), evitando così la captazione del fastidiosissimo ronzio.

COLLAUDO FINALE

Il collaudo finale possiamo farlo anche prima di aver installato l'impianto, ponendo ApS sufficientemente lontano (diciamo, in un'altra stanza) da ApP. Tuttavia, se i due altoparlanti si vedono (o si ascoltano) fra di loro, si genera il noto fischio che nasce per "effetto Larsen"; ciò è perfettamente normale, e quindi indica che tutto il circuito è OK (oltretutto, l'effetto Larsen si elimina anche abbassando il volume).
Gli altoparlanti è bene siano da 1 W e di diametro 80÷120 mm, ed è opportuno siano contenuti entro piccoli box in plastica; in particolare, il box del posto principale può ospitare, opportunamente collocato, anche la piccola basetta dell'amplificatore.
Il circuito, restando posizionato in ascolto, può funzionare da antifurto, consentendo il monitoraggio audio di locali da mantenere sotto sorveglianza.
Analogamente, esso si presta molto bene al controllo di persone ammalate o di bimbi piccoli; specialmente in quest'ultimo caso, è bene usare alimentazione a pila o comunque ben isolata dalla rete.

LE SIGLE DEI CONDENSATORI

Spesso questi componenti riportano codici piuttosto incomprensibili: vediamo come riconoscere il valore di capacità e come decifrare altre eventuali informazioni contenute nella sequenza di lettere e numeri.

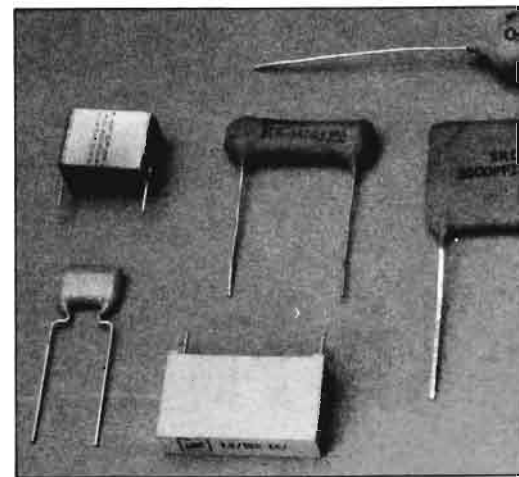
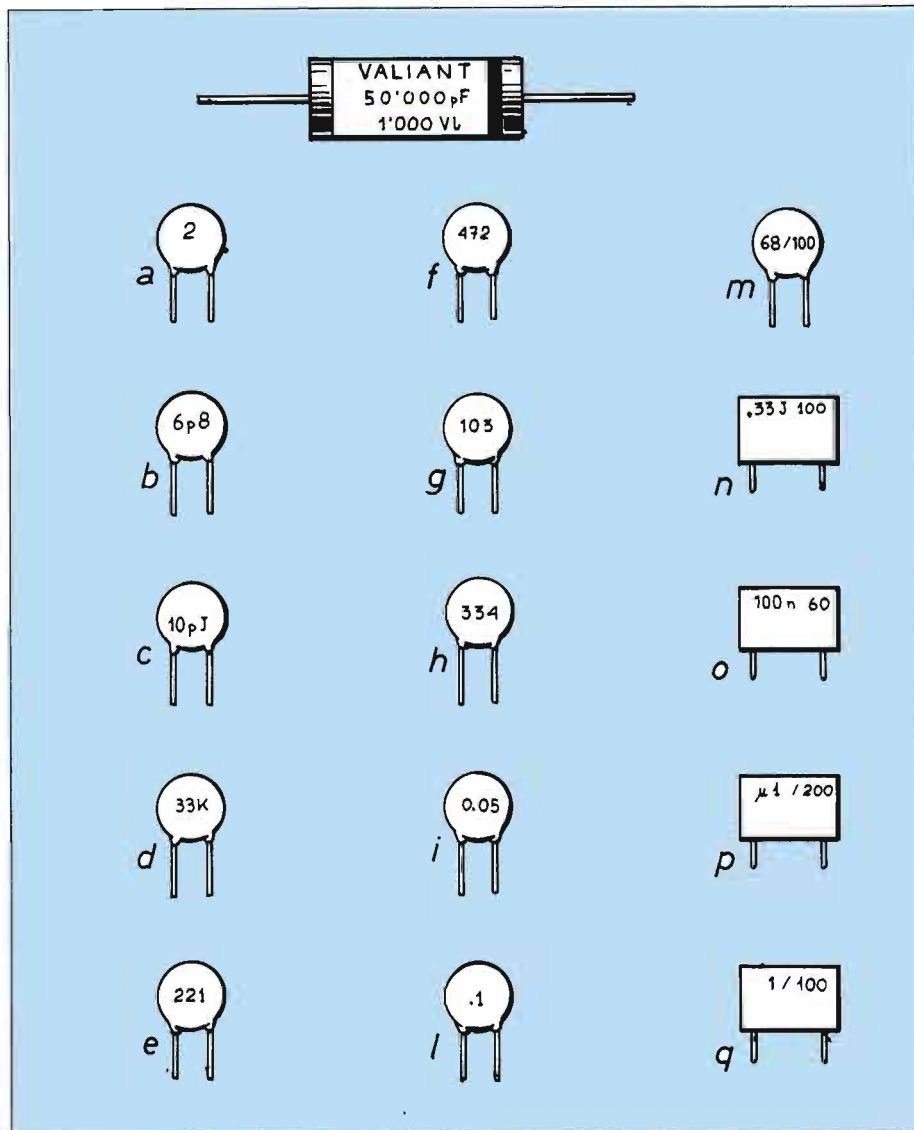
Come tutti (o quasi) i componenti elettrici, anche i condensatori portano, indicato sul contenitore, il valore specifico della loro capacità, e spesso anche qualche dato in più.
A differenza però dei resistori, componenti ancor più comuni ed onnipresenti, il cui valore è indicato mediante un codice a colori adottato da tutti i costruttori, per i condensatori regna un certo caos, che mette spesso in difficoltà non solo il principiante, ma a volte anche il tecnico preparato.
Tralasciamo di prendere in considerazione i condensatori di tipo antiquato, nonché quelli di provenienza del surplus militare, in quanto non più di uso comune, e cerchiamo invece di inquadrare il problema della marcatura e i condensatori nei vari tipi di uso comune.
È però norma prudenziale, all'atto dell'acquisto, verificare se il codice usato per la marcatura del valore di capacità è di lettura immediata ed univoca; in caso contrario, quando cioé la siglatura è complessa e comprende indicazioni multiple, è consigliabile prendere immediatamente nota del valore effettivo, perché in molti casi non si può avere la certezza della giusta lettura, specie se non si è allenati ad un impiego quotidiano di questi codici.
Quando sul condensatore è presente (a volte capita) solamente il codice che fornisce il valore della capacità, evidentemente siamo nel caso più semplice; molto spesso però è anche riportato il valore della tensione massima cui quel tipo di componente può lavorare.
Ma non basta ancora: possono essere presenti altre lettere o numeri, che certamente corrispondono a dei dati interessanti per la miglior scelta e per l'utilizzo ottimale, ma che contribuiscono a confondere ulteriormente le idee dell'utente non troppo smaliziato.
Si può arrivare ad esempio, a marcature tipo 11-88 33K, il che significa che il nostro condensatore, costruito l'undicesima settima del 1988, è da 33 pF (attenzione: quando si tratta di condensatori ceramici, il K indica la tolleranza sul valore di capacità, in questo caso il 10%); oppure un'altro esempio può essere 110 AB80 - .1/100, ove 110AB80 non è altro che il numero di catalogo di quel tipo di condensatore, la cui capacità è di 0,1 μF (lo 0 non viene riportato ed il punto sta al posto della nostra virgola) e la cui tensione massima di lavoro è 100V.
Un elemento di marcatura spesso presente sui condensatori di tipo ceramico, oltre naturalmente al valore di capacità (ed eventualmente tensione), è il coefficente di temperatura che sostanzialmente corrisponde a quante parti per milione (in capacità) per grado (di deriva termica) il valore della capacità varia, nel

I condensatori miniatura (al tantalio o ceramici a disco) riportano spesso dei codici poco comprensibili: ad esempio la K dopo il valore (terzo condensatore da sinistra) indica che la tolleranza sul valore dichiarato è del 10%.

senso dell'aumento (se c'è la lettera P) o della diminuzione (se c'è la lettera N); per esempio possiamo trovare N750, P150, NPØ, ecc.
In taluni casi (condensatori a film plastico di capacità piuttosto elevata) la tensione di lavoro indicata è espressa come tensione alternata, dato l'uso specifico di questi componenti; in genere si tratta di 220 V - 50 Hz, e la dicitura riportata può essere indifferentemente: 250 V c.a. o 250 V a.c. oppure 250 V.
Si tratta in genere di componenti di buona qualità, e comunque questo valore di tensione alternata corrisponde ad una tensione continua pari a 600 V o più.
Ora che sono state date alcune indicazioni di carattere generale, nonché alcuni esempi significativi, passiamo ad esaminare la serie di tipi riportati nell'illustrazione allegata a corredo di questo articolo, certi che in questo modo (cioé con esempi diretti) si potrà ben meglio recepire la casistica più comune e diffusa.
Da tenere presente che quelli rappresentati nel disegno di pagina 45 sono, da "a" ad "m", condensatori di tipo ceramico, mentre da "n" a "q" sono del tipo a film plastico (mylar, policarbonato e simili).
Nel caso "a", con la semplice stampigliatura di un 2, si tratta di un condensatore (ceramico) da 2 pF.
In "b" 6p8 sta ad indicare che il condensatore è da 6,8 pF.
Su "c" è riportato 10 pJ: si tratta di un condensatore il cui valore di capacità è 10 pF, e di cui è pure fornita la tolleranza sul valore di capacità, cioé J= 5%.
La scala dei valori di precisione entro cui è garantito il valore dei condensatori è la seguente (limitandoci ai valori più comuni): J=5%; K=10%; M=20%.
Su "d" troviamo 33K: trattandosi di condensatore ceramico, il K sta appunto ad indicare la tolleranza, e quindi siamo in presenza di 33 pF col 10% di precisione.
Sul condensatore "e" è scritto 221: si tratta del più comune codice di siglatura di questi condensatori (corrisponde sostanzialmente al codice a colori delle resistenze, salvo che qui vengono usati direttamente i numeri). Le prime due cifre restano tali, mentre la terza è il numero di zeri presente; quindi il valore è 22 seguito da 1 zero, cioé 220 pF.
In "f" 472 è lo stesso codice, quindi 47 seguito da 2 zeri corrisponde a 4700 pF.
In "g" è riportato 103 (10 con 3 zeri vale 10.000 pF); in "h" 334 (33 con 4 zeri vale 330.000 pF). Nel caso "i" (0,05) il codice è diverso, anzi, sostanzialmente non esiste; si tratta di 0,05 µF, cioé 50.000 pF; in "l" (1) idem come sopra, cioé 0,1 µF, e quindi 100.000 pF.

Per "m" invece 68/100 sono 68 pF, per 100 V massimi di tensione di lavoro.
Nel caso di "n" (.33J100): la capacità è di 0,33 µF, con tolleranza costruttiva del 5% e la tensione di lavoro è 100V.
In "o" abbiamo 100 n 60; n (stavolta si tratta di un sottomultiplo) sta per nanofarad, perciò il valore è 100 nF (ovvero 100.000 pF, oppure 0,1 µF) a 60 Vl.
In "p" µ1/200 significa ancora 0,1 nF e 200 è la tensione di lavoro.
Attenzione: se il µ sta prima del numero, praticamente sostituisce la virgola, mentre se sta dopo, la dicitura ridiventa normalmente interpretabile (cioé 1µF = un microfarad). Analogamente "q" (1/100) vale 1µF con 100 Vl.

Alcuni condensatori ceramici ed in poliestere di media grandezza: spesso oltre al valore di capacità è riportata anche la tolleranza sul valore dichiarato (in percentuale).

VALIANT 50'000pF 1'000 VL

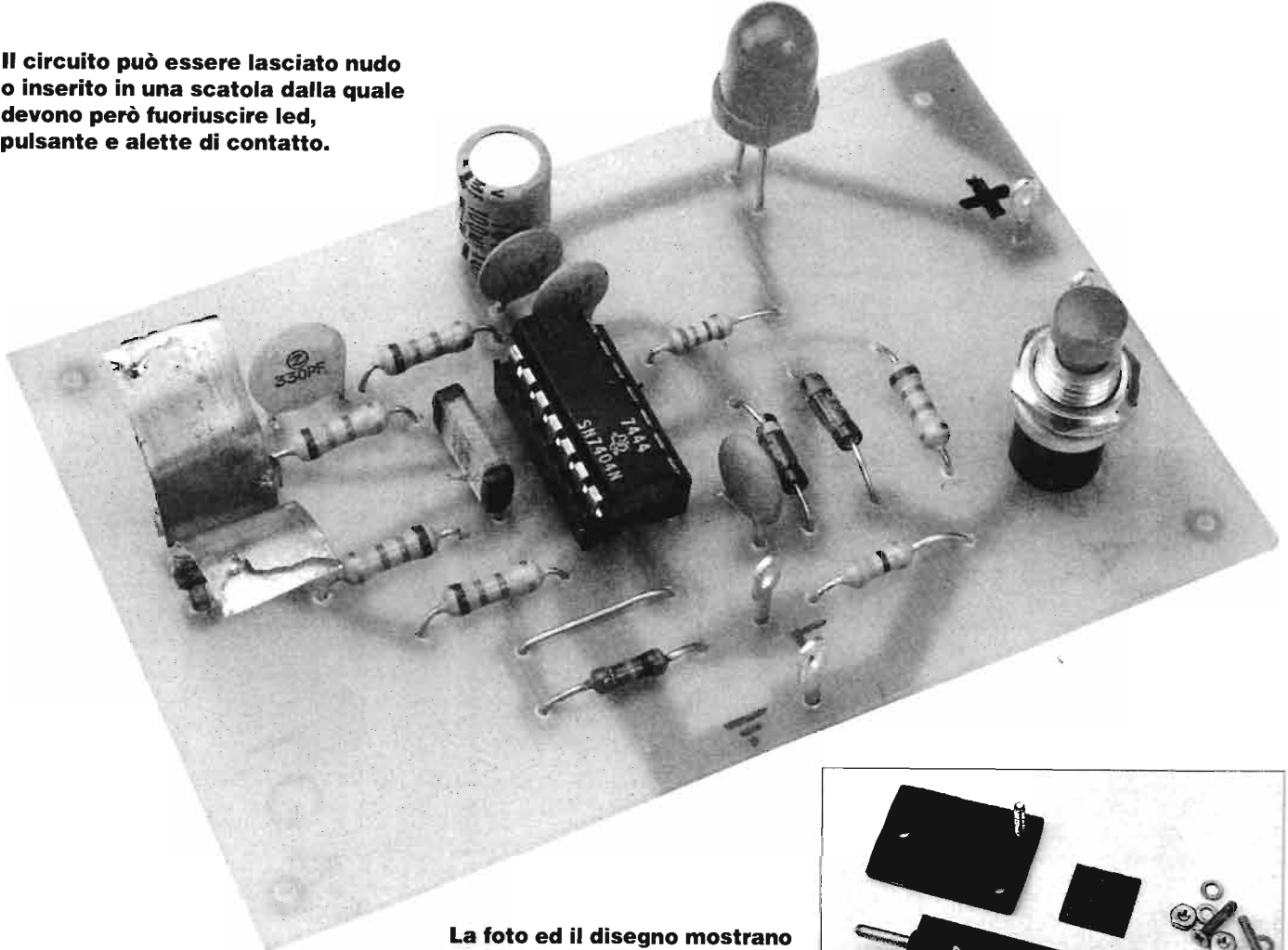
a: 2 — b: 6p8 — c: 10pJ — d: 33K — e: 221
f: 472 — g: 103 — h: 334 — i: 0.05 — l: .1
m: 68/100 — n: .33 J 100 — o: 100 n 60 — p: µ1 /200 — q: 1 / 100

I condensatori da "a" ad "m" sono di tipo ceramico mentre quelli da "n" a "q" sono del tipo a film plastico (mylar, policarbonato o simili). La spiegazione delle sigle è nel testo.

RITOCCHIAMO LA FREQUENZA DEI QUARZI

Se ci si limita ad operare sui vecchi tipi surplus, l'operazione dà buoni risultati, a patto che si abbia a disposizione un circuito per verificare via via il funzionamento dei quarzi: l'ideale è il provaquarzi di cui presentiamo la realizzazione.

Il cristallo, o quarzo (come più frequentemente indicato specialmente in Italia) è quel componente abbastanza comune nella circuiteria elettronica che, opportunamente inserito in adatti circuiti oscillatori, permette di ottenere la generazione di segnali elettrici di frequenza stabilissima.
Per questo motivo, i cristalli hanno trovato largo impiego un po' in tutti i tipi di ricevitori e trasmettitori, specialmente poi se canalizzati.
Oggi, per motivi tecnologici ed economici, si tende ad utilizzare circuiti pilotati da una sorta di computerino elementare. Ad ogni modo, il radiodilettante che intenda realizzare un qualsiasi dispositivo per il quale sia necessario uno di questi quarzi (un trasmettitore "QRP", un oscillatore stabile, un clock, ecc.) si trova senz'altro di fronte ad un primo, grosso problema: quello del suo approvvigionamento.

CRISTALLI SU MISURA

Certamente esistono alcuni tipi (o serie) di quarzi di facile reperibilità (nonché di basso costo: poche migliaia di lire): ci riferiamo a quelli per i canali CB, per i clock dei computers, per TV, e simili.
Ma quando si ha proprio bisogno di un quarzo ad un particolare valore di frequenza (cosa che succede molto spesso) bisogna farlo "tagliare" appositamente: e quando (come sempre) si ha bisogno di un singolo pezzo, far fare questo quarzo diventa un'impresa quasi disperata.
Solo in alcune città (fra cui Milano e Bologna) si possono trovare ditte che costruiscono quarzi, quindi anche alle frequenze che non si trovano in commercio; ma quando si tratta di un pezzo solo, il costo si aggira sulle diverse decine di migliaia di lire.
Le poche fabbriche specializzate tengono infatti a magazzino piastrine di cristallo su valori piuttosto standard, tipica-

Il circuito può essere lasciato nudo o inserito in una scatola dalla quale devono però fuoriuscire led, pulsante e alette di contatto.

mente 1000, 1500, 2000, ecc. kHz; quando, per esempio, arriva la richiesta di un quarzo da 1360 kHz, il costruttore prende a mano una piastrina standard da 1000 kHz e con le apposite macchine per la lavorazione di questi cristalli la assottiglia sino a farla risuonare ai 1360 kHz citati.

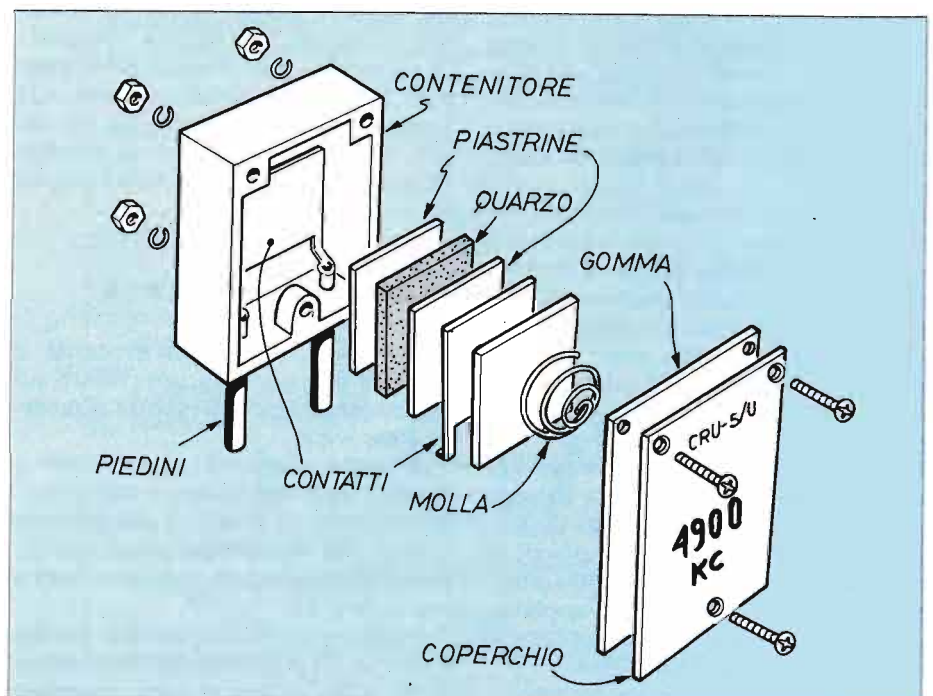
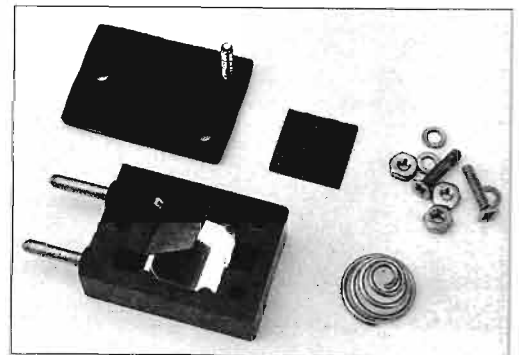
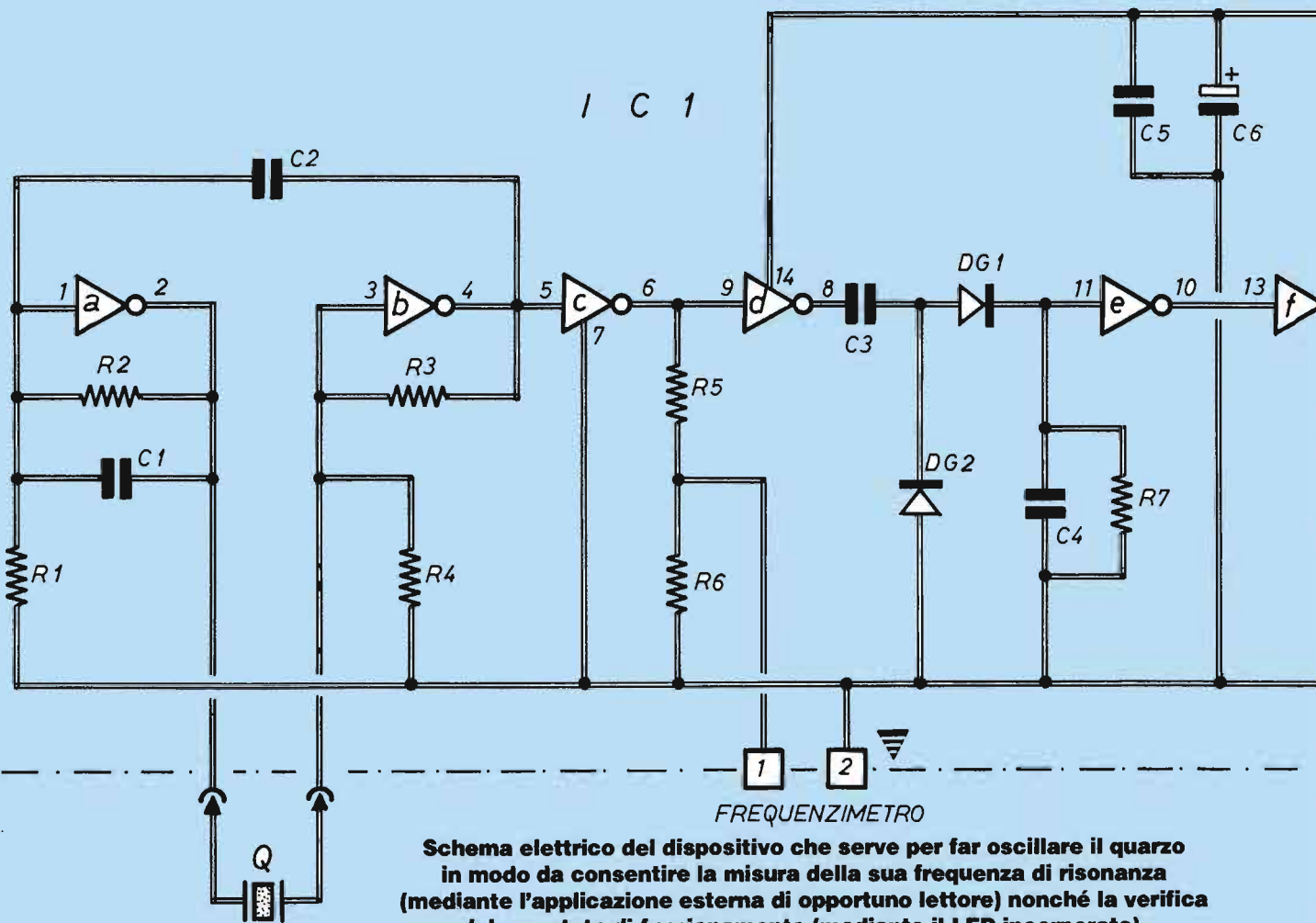
La frequenza di oscillazione di un quarzo dipende soprattutto dal suo spessore, nel senso che maggiore è lo spessore minore è la frequenza di oscillazione.

Il quarzo cristallino è una sostanza vetrosa e fragile; una piastrina di quarzo può essere lavorata (oltre che con le apposite macchine), qualora sia da assottigliare, sfregandola su carta smeriglio estremamente fine, o addirittura con pasta abrasiva, appoggiandola su una lastra di vetro; il sistema più barbaro è quello di raschiarla con una lametta nuova (di quelle grosse); non c'è invece possibilità di effettuare lavorazioni vere e proprie per aumentarne lo spessore.

Va comunque precisato che la modifica della frequenza di oscillazione dei cristalli, fatta in casa e con buone probabilità di risultati positivi, è possibile (o, se vogliamo, raccomandabile) solo per i tipi di vecchia costruzione e di dimen-

»»

La foto ed il disegno mostrano la costituzione interna di un cristallo di quarzo per oscillatori del vecchio tipo FT 243. Il contenitore si apre svitando 3 viti.

Schema elettrico del dispositivo che serve per far oscillare il quarzo in modo da consentire la misura della sua frequenza di risonanza (mediante l'applicazione esterna di opportuno lettore) nonché la verifica del suo stato di funzionamento (mediante il LED incorporato).

sioni piuttosto ampie del contenitore; quelli invece più recenti (in pratica, realizzati in contenitori metallici lucidi) hanno gli elettrodi realizzati tramite metallizzazione e possono essere smontati solo con cure notevoli e molta esperienza, risultando delicatissimi da manipolare.
I sistemi di variazione di frequenza cui accennato erano ben conosciuti dai radioamatori qualche decina di anni fa, quando era necessario ritoccarsi da soli le frequenze di oscillazione di questi quarzi, che era possibile reperire, anche abbondantemente, dopo la seconda guerra mondiale, grazie al surplus militare di provenienza anglo-americana.
Ultimamente, nelle varie mostre-mercato che si tengono un po' in tutta Italia, è possibile trovare grandi quantità di questi quarzi, oltretutto a prezzi irrisori; si tratta del tipo cosiddetto (e spesso stampigliato) FT 243, montati su apparecchiature ormai abbandonate da tempo, come pure lo è la loro tecnologia.
Essi sono realizzati entro un contenitore parallelepido isolante (in bachelite), con due terminali piuttosto grossi per realizzare il contatto con il relativo "zoccolo".
Le dimensioni sono evidentemente maggiori dei normali cristalli moderni, e la possibilità di aprirli facilmente agendo sulle 3 viti frontali permette di accedere direttamente alla piastrina vera e propria del cristallo di quarzo.

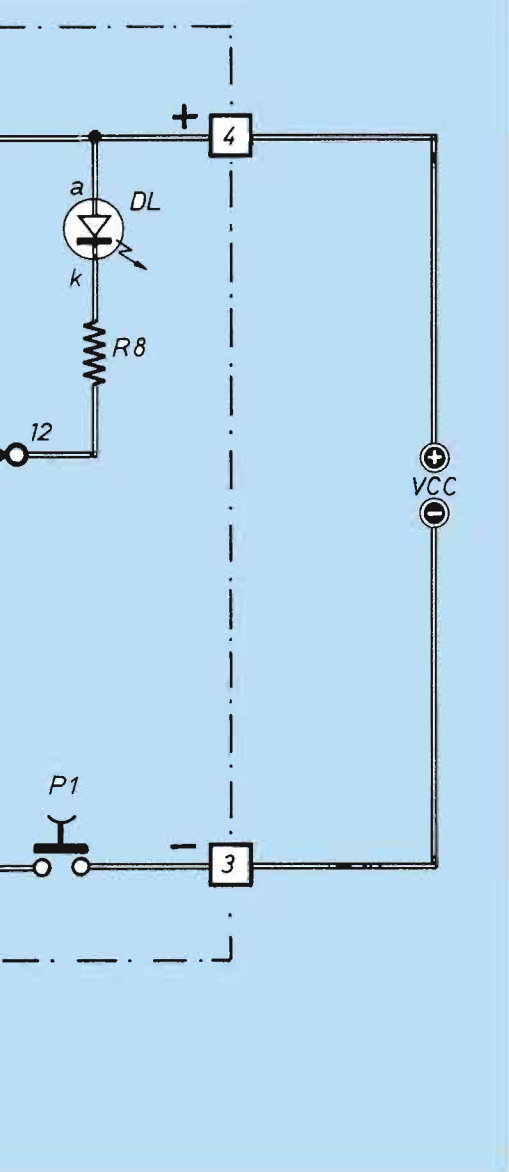
ALZARE LA FREQUENZA

Una volta verificatasi la necessità, e presa la decisione, di intervenire sul quarzo per alzarne la frequenza si procede come segue.
Aperto con attenzione lo scatolino, e riposti via via nell'ordine i vari "pezzi" ivi contenuti, ci si dedica alla piastrina vetrosa, dall'aspetto smerigliato, naturalmente maneggiandola con molta cura e con mani pulite.
Per aumentarne la frequenza di oscillazione, la si sfrega con una certa delicatezza su un pezzetto di carta smerigliata (la più fine); il sistema consente un assottigliamento abbastanza rapido, ma di scarsa precisione.
Un altro sistema che richiede più tempo e pazienza, ma è sicuramente più preciso, è quello di "consumare" il quarzo strisciandolo su una piastra di vetro su cui sia stato deposto un poco di pasta abrasiva, pomice, sidol, o simili.
Naturalmente, il problema base resta sempre quello di sapere esattamente quando fermarsi nell'operazione di assottigliamento; l'unica soluzione, sempre legata a tanta pazienza, consiste nell'interrompere frequentemente l'operazione, pulire la piastrina del quarzo con alcool ed uno straccetto, rimontare tutto il dispositivo e far oscillare, in opportuno circuito, il quarzo misurandone la frequenza.
Alla base di tutta l'operazione va comunque tenuto conto che, se questo controllo non si fa frequentemente, si corre il rischio di "passare di là" cioé di assottigliare troppo la piastrina di quarzo, talché non è più possibile tornare ad

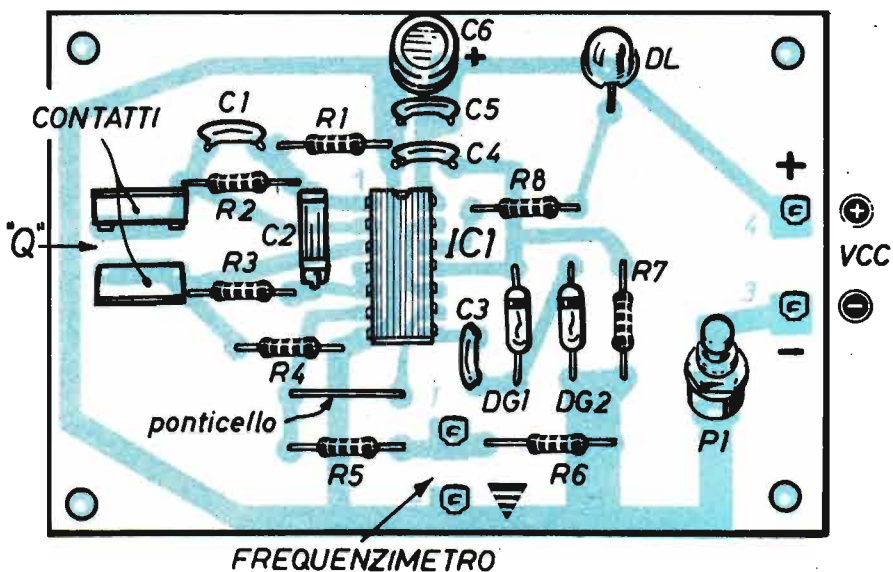
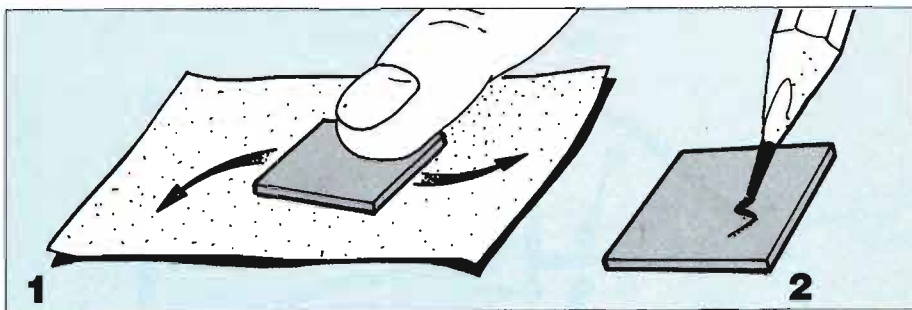
RITOCCHIAMO LA FREQUENZA DEI QUARZI

Il circuito stampato è qui visto dal lato rame nelle sue dimensioni reali.

COMPONENTI

R1 = 1800 Ω
R2 = 1800 Ω
R3 = 1800 Ω
R4 = 1800 Ω
R5 = 1000 Ω
R6 = 330 Ω
R7 = 1800 Ω
R8 = 220 Ω
C1 = 330 pF (ceramico)
C2 = 10.000 pF (ceramico)
C3 = 0,1 µF (ceramico)
C4 = 0,1 µF (ceramico)
C5 = 0,1 µF (ceramico)
C6 = 100 µF - 16 V (elettrolitico)
IC1 = 7404
DG1 = DG2 = diodi al germanio

uno spessore superiore.
Si può solo aggiungere che un piccolo passo indietro (cioé un modesto abbassamento di frequenza) lo si ottiene "sporcando" la superficie del quarzo con un poco di grafite, e ciò si ottiene ricorrendo ad una matita molto tenera.
Naturalmente, un po' di esperienza anche rompendo inizialmente qualche quarzo si deve fare, ma la cosa non è molto grave dato il costo modestissimo di questi componenti surplus.
Resta infine un problema da risolvere: dovendo eseguire ripetute misure sulla frequenza di oscillazione che si va via via ritoccando e occorre avere a portata di mano un circuito che permetta di farlo oscillare, questo quarzo, per poi potervi applicare un frequenzimetro o un ricevitore e controllarne il valore esatto di frequenza; inoltre, lo stesso circuito è opportuno che possa verificare il regolare funzionamento del quarzo che (specialmente nelle prime prove) potrebbe rompersi o deteriorarsi.

»»

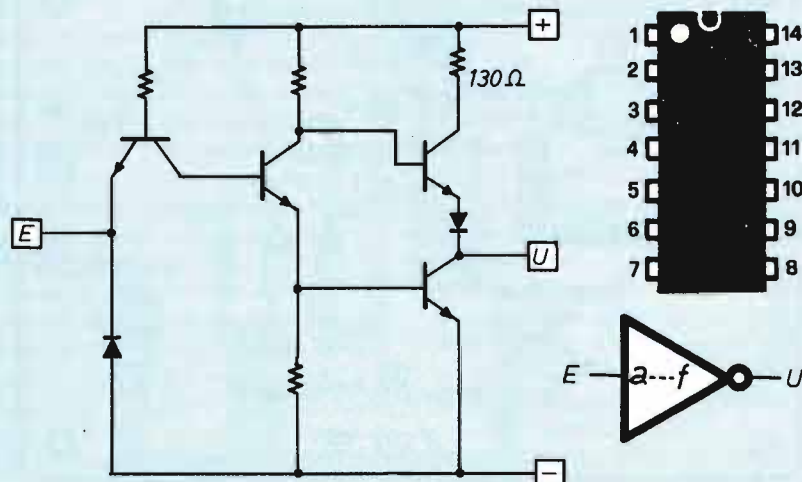
Piano di montaggio della basetta a circuito stampato del nostro provaquarzi; i quarzi vengono semplicemente appoggiati coi terminali a contatto delle due striscette di rame od ottone divaricate a V. Se il circuito viene inserito in una scatola le due striscette, il led ed il pulsante vanno fatti fuoriuscire.

RITOCCHIAMO LA FREQUENZA DEI QUARZI

1: sistema per alzare la frequenza di risonanza e quindi abbassare lo spessore della lastrina di un cristallo: questa va sfregata su un pezzo di carta vetrata a grana finissima o addirittura su una lastra di vetro cosparsa con un po' di pasta abrasiva.
2: sistema adottabile per abbassare, ma solo lievemente, la stessa frequenza, depositandovi una leggera macchia di grafite con una matita molto tenera.

L'INTEGRATO 7404

È un integrato di tipo TTL che contiene ben 6 funzioni INVERTING; nella illustrazione qui riportata, in alto a sinistra è appunto indicato il simbolo tecnico della funzione, ove il pallino della parte dell'uscita sta appunto ad indicare la funzione inverter: in pratica, il comportamento elettrico è tale che, se all'ingresso del dispositivo (E) è applicato un segnale a stato logico "1", l'uscita (U) è a stato logico Ø (e viceversa).
Il circuito elettrico di ognuna delle 6 sezioni è quello dello schema qui riportato (in forma semplificata); le 6 sezioni hanno in comune l'alimentazione, sia come positivo che come negativo.
La tensione di alimentazione nominale è di 5 V essendo caratteristica di tutti i dispositivi di tipo TTL; c'è però possibilità di funzionare regolarmente fra 4,5 e 5,5 V.
La corrente massima disponibile in uscita determinata soprattutto dalla resistenza ivi presente, può arrivare sino a 50 mA; la corrente che invece può entrare negli ingressi va da -30 a + 5 mA.
La massima frequenza di lavoro di questi dispositivi si aggira sui 10÷15 MHz.

Ecco allora che arriviamo (finalmente dirà qualcuno) alla parte realizzativa del nostro articolo, cioé alla presentazione di un circuito piuttosto semplice che consenta di effettuare le varie verifiche necessarie sull'andamento dei lavori, e anche prima: infatti il dispositivo che andiamo a costruire consente anche di controllare se il quarzo (all'atto dell'acquisto o dopo esser prelevato da un nostro cassetto ove era riposto da tempo) è in buono stato o meno.
Tutto il circuito da noi progettato si basa su un unico integrato; infatti IC1 è un sestuplo inverter della serie TTL, per l'esattezza un 7404, che proprio per l'abbondanza di sezioni entrocontenute si presta ad uno sfruttamento circuitale particolarmente ampio.

SEMPLICE SCHEMA

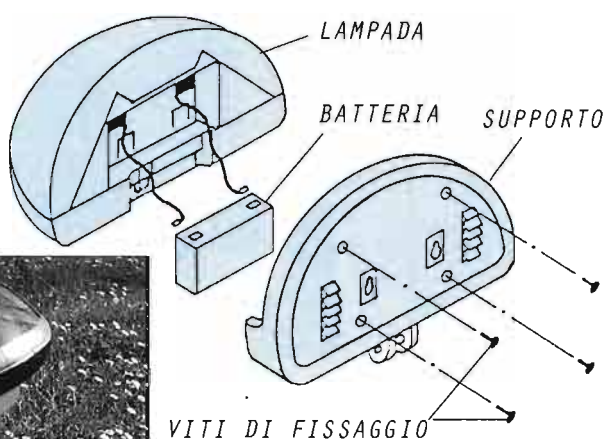
Le prime due sezioni, la "a" e la "b", son quelle che costituiscono il vero e proprio oscillatore, nel quale il quarzo è collegato come accoppiamento fra le due sezioni stesse.
La sezione "c" "amplifica" il segnale generato, che viene portato fuori attraverso il partitore-separatore R5-R6 per essere applicato ad un frequenzimetro (o perché no, ad un ricevitore) che ne legga la frequenza; fin qui è la parte che riguarda la generazione del segnale ed il pilotaggio del dispositivo di lettura della frequenza.
Però si è voluto rendere il circuito anche idoneo a verificare se il quarzo oscilla regolarmente o no all'atto dell'acquisto, tenendo conto che non si può andare al mercato con strumentazione ingombrante; interviene per questo la seconda parte del nostro circuito.
Il segnale generato passa direttamente dalla sezione "c" alla sezione "d", che di nuovo lo amplifica, e quindi, via C3, raggiunge DG1 e DG2; viene così rettificato ad onda intera, in modo tale da ottenere una tensione positiva, naturalmente solo a patto che il quarzo oscilli regolarmente.
Infatti, presa a sé, la sezione "e" ha l'entrata (pin 11) collegata al comune via R7, pertanto la sua uscita (pin 10), è a livello "1"; allo stesso è l'entrata (13) della sezione "f", la cui uscita (12) rimane quindi a zero: da tutto ciò ne segue che il led risulta acceso, in condizioni di riposo, indicando che il circuito è sotto

tensione (naturalmente quando P1 è premuto) e pronto all'uso. Viceversa, una volta inserito il quarzo (buono, e che quindi oscilli), la tensione c.c. in uscita dai due diodi (come già citato) fa invertire tutto lo stato elettrico di "e" e di "f"; pertanto ora l'uscita 12 è "1" ed il led risulta spento: ciò costituisce appunto indicazione che il quarzo è OK.
L'alimentazione di questo circuito è prevista, per semplicità, da una pila a 4,5 V.

MONTARE IL PROVAQUARZI

Dopo le chiacchiere i fatti: per testare i nostri quarzi ritoccati a mano, occorre disporre del circuito di prova qui descritto e quindi bisogna costruirlo per benino.
Il montaggio è come al solito eseguito su una basetta a circuito stampato, particolarmente consigliabile data l'alta densità circuitale concentrata nell'integrato e nelle immediate vicinanze.
Si comincia col montare le resistenze, lo zoccolo per IC1 ed i condensatori, tutti i componenti non contrassegnati da alcun riferimento d'inserimento, ad eccezione di C6, elettrolitico, di cui va rispettata la polarità riportata sulla protezione in plastica.
Poi si possono montare i due diodi, il cui riferimento è la striscia in colore in corrispondenza del terminale di catodo; il led è del tipo gigante, il cui contrassegno di catodo è lo smusso presente sul bordo sporgente, mentre il pulsante non presenta alcun problema di posizionamento.
Per quanto riguarda il sistema di contatto rapido per i quarzi, si è risolto con due bandelle sagomate con una certa curvatura per assicurare che il contatto possa attenersi con quarzi di dimensioni anche sensibilmente diverse. I soliti terminali ad occhiello consentono un sicuro ancoraggio per il cablaggio esterno.
Non resta ora che inserire IC1 nello zoccolo, in modo che l'incavo superiore presente su uno dei lati corti vada a capitare dalla parte prevista, ed il nostro semplice provaquarzi è bell'e pronto per funzionare (a patto naturalmente che tutto il montaggio sia stato eseguito a regola d'arte), e comunque per essere verificato con qualche quarzo che sicuramente oscilli a dovere.
Il circuito è in grado di funzionare con quasi tutti i tipi di quarzo, salvo per qualche esecuzione particolare dove, pur essendo di buona qualità, i cristalli sono in grado di oscillare solamente con circuiti un po' speciali.
Comunque, occorre tener presente che il quarzo, con un circuito del genere, oscilla solo sulla frequenza fondamentale; pertanto, nel classico caso di un quarzo CB (ma anche molto spesso per i vecchi FT243), un quarzo marcato 27 MHz e rotti darà una lettura di 9 MHz e rotti.
Come già accennato, al posto del classico frequenzimetro è possibile usare anche un radioricevitore con opportuna copertura di frequenza; ma la lettura va fatta con le precauzioni del caso, cercando il segnale giusto: infatti armoniche, intermodulazioni e simili possono indurre in errori di misura. Il nostro circuito può a scelta essere lasciato nudo, con 4 piedini agli angoli, come indicato per la nostra versione-prototipo, oppure essere almeno parzialmente inserito in adatto contenitore di protezione.

Accumula energia elettrica di giorno, si accende quando fa buio, si spegne quando ritorna la luce solare. Si può appendere ad un muro oppure installare su di un palo.

LUCE GRATIS IN GIARDINO

La lampada è composta da due elementi distinti uniti tramite viti. In mezzo troviamo la batteria ricaricabile facile da sostituire.

La lampada, montata sul paletto in dotazione, si conficca nel terreno ed è pronta per funzionare senza bisogno di alcun collegamento elettrico.

Grazie alla tecnologia dei dispositivi fotoelettronici, quelli cioè che generano corrente se investiti da raggi luminosi, è stata costruita una praticissima lampada per terrazzi e giardini che non ha bisogno di cavi e soprattutto fa risparmiare energia elettrica.

La parte superiore della lampada contiene infatti un piccolo pannello di celle fotovoltaiche che, illuminate dal sole, generano una corrente elettrica che carica un accumulatore.

Quando si fa buio, entra in azione un interruttore detto "crepuscolare", il cui elemento fondamentale è di nuovo un dispositivo fotoelettronico.

Mancando l'illuminazione vi è una forte variazione di corrente che agisce su un circuito basato su di un transistor con funzione di interruttore. Il circuito stabilisce il collegamento fra accumulatore e lampada, che si accende.

Quando ritorna l'illuminazione solare, il circuito si interrompe sempre grazie all'effetto fotoelettrico, la lampada si

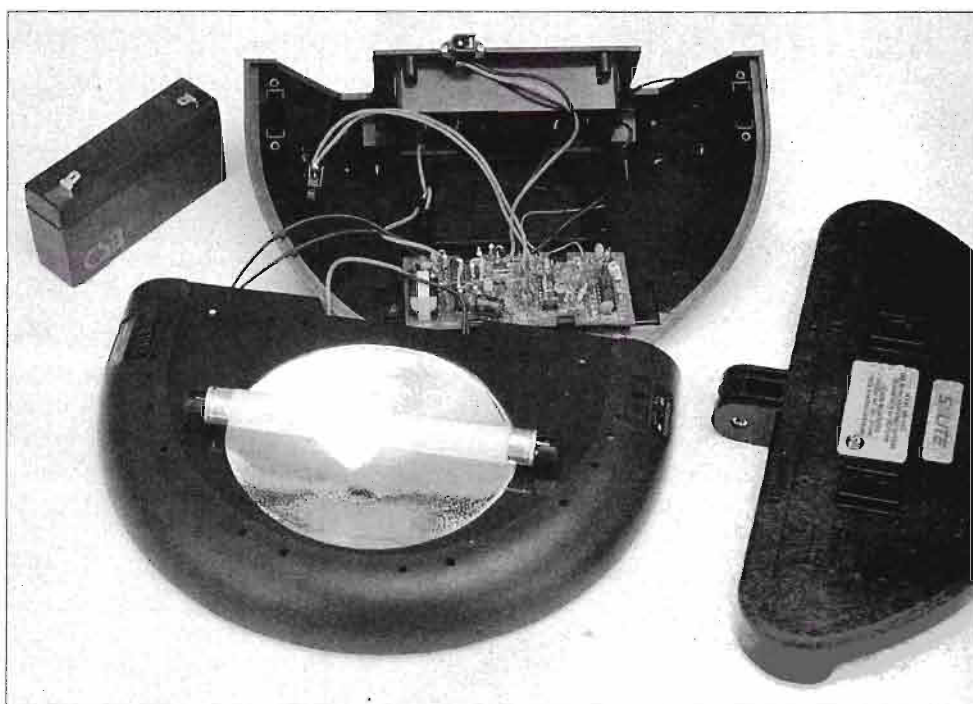
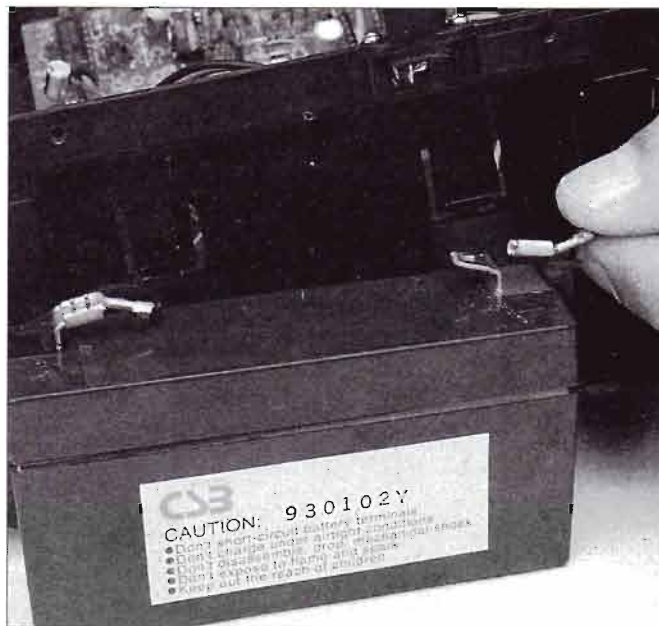
spegne e la batteria ricomincia a ricaricarsi. La durata dell'illuminazione durante la notte dipende ovviamente dall'energia immagazzinata dall'accumulatore, quindi è maggiore nei mesi estivi in cui le giornate sono più lunghe e l'intensità della luce solare è più elevata. È comunque possibile conservare l'energia accumulata per utilizzarla quando realmente occorre grazie ad un commutatore a due posizioni e ad un regolatore di intensità.

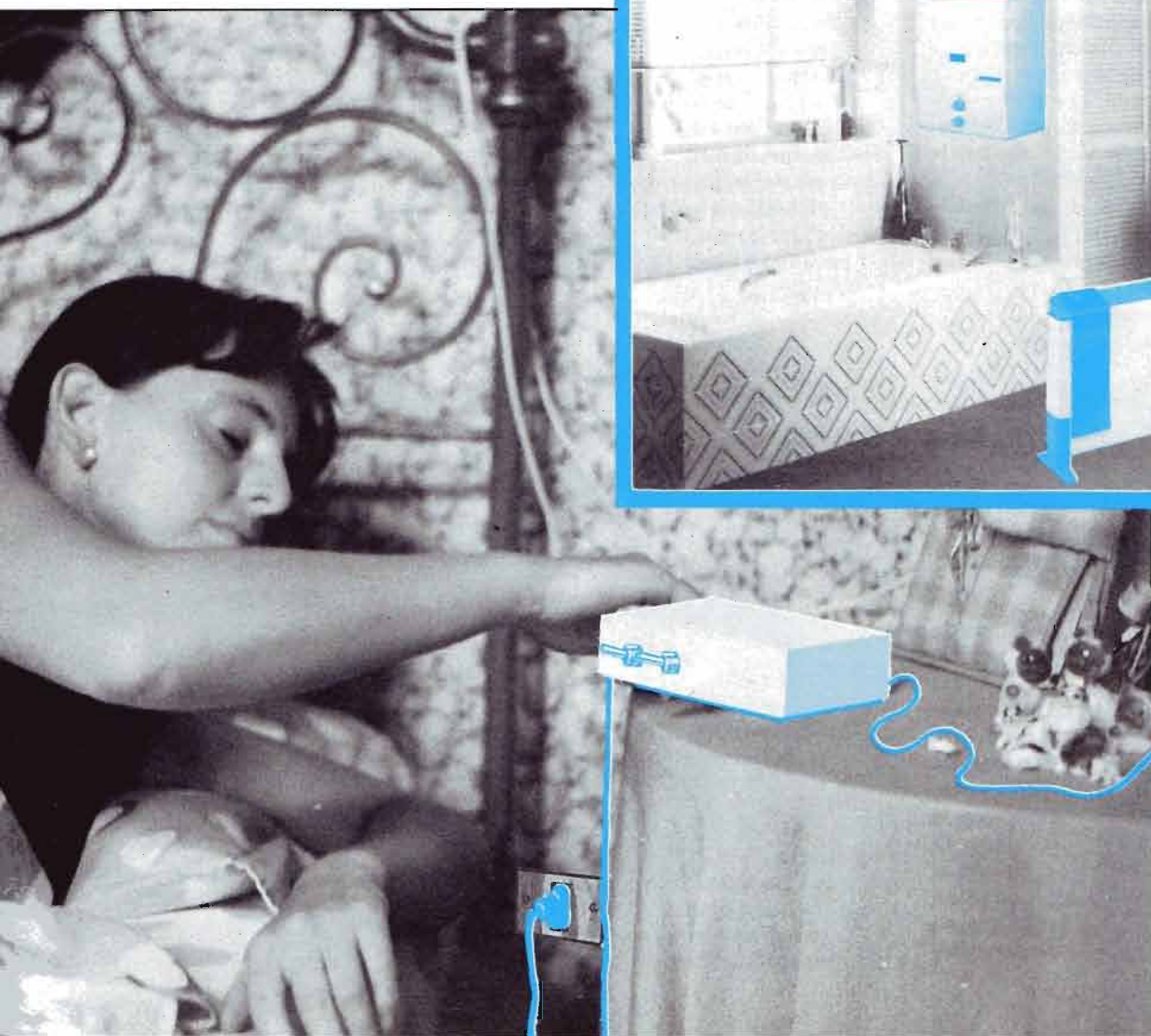
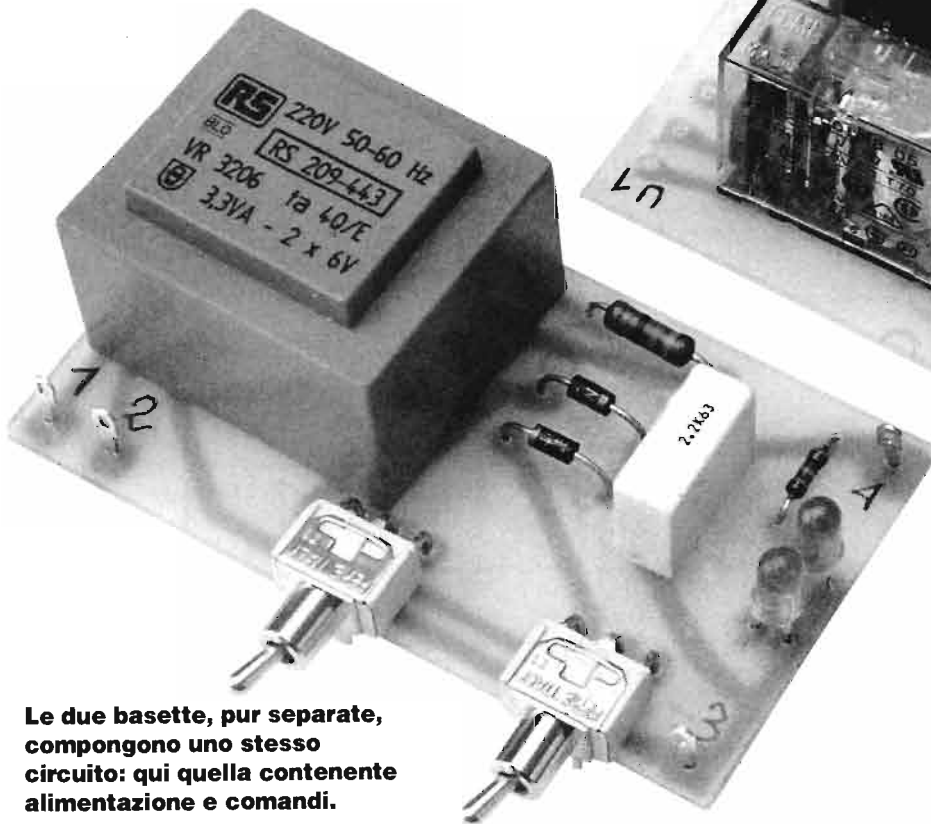
ANCHE AUTOMATICA

Se il commutatore è nello stato power off, la lampada si carica durante il giorno senza però illuminarsi all'imbrunire. Si illumina solo se il commutatore è nella posizione auto, segnalata dall'accensione del led rosso. In questo caso si può regolare l'intensità luminosa, consumando quindi poca o tanta energia, grazie alla levetta di regolazione che può scorrere fra le due posizioni LO (bassa intensità) e HI (alta intensità).
La lampada "Solite" (è questo il suo nome) può essere installata in due modi diversi: appesa al muro mediante due tasselli dotati di viti oppure montata su di un palo alto mezzo metro, fornito assieme alla lampada, che può essere anche semplicemente conficcato nel terreno di un giardino. Se viene adottata la seconda soluzione è anche possibile regolare l'inclinazione della lampada fino a 15 gradi rispetto all'orizzontale in modo da ottenere l'esposizione ottimale ai raggi solari.

Il circuito elettronico della lampada è interamente raccolto su una basetta di medie dimensioni.

La batteria ricaribile è posta in una zona facilmente accessibile e la sostituzione è molto agevole. In ogni caso la durata dell'accumulatore non ne dovrebbe richiedere la sostituzione se non dopo anni.

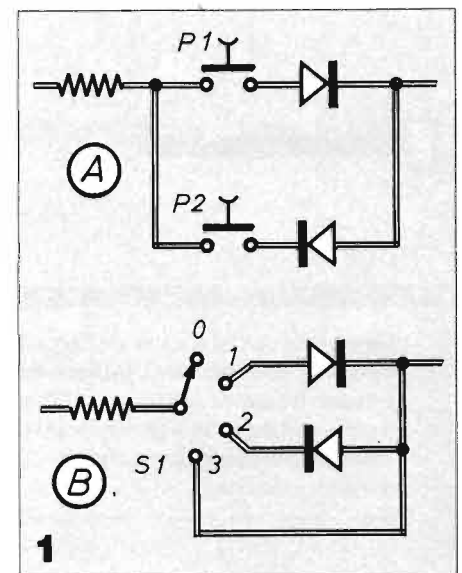
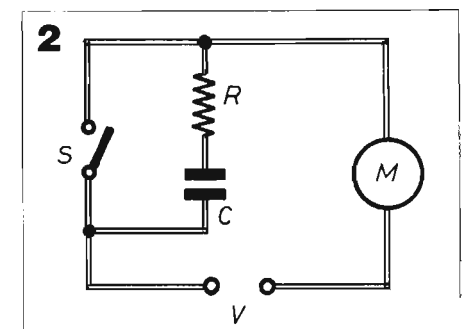
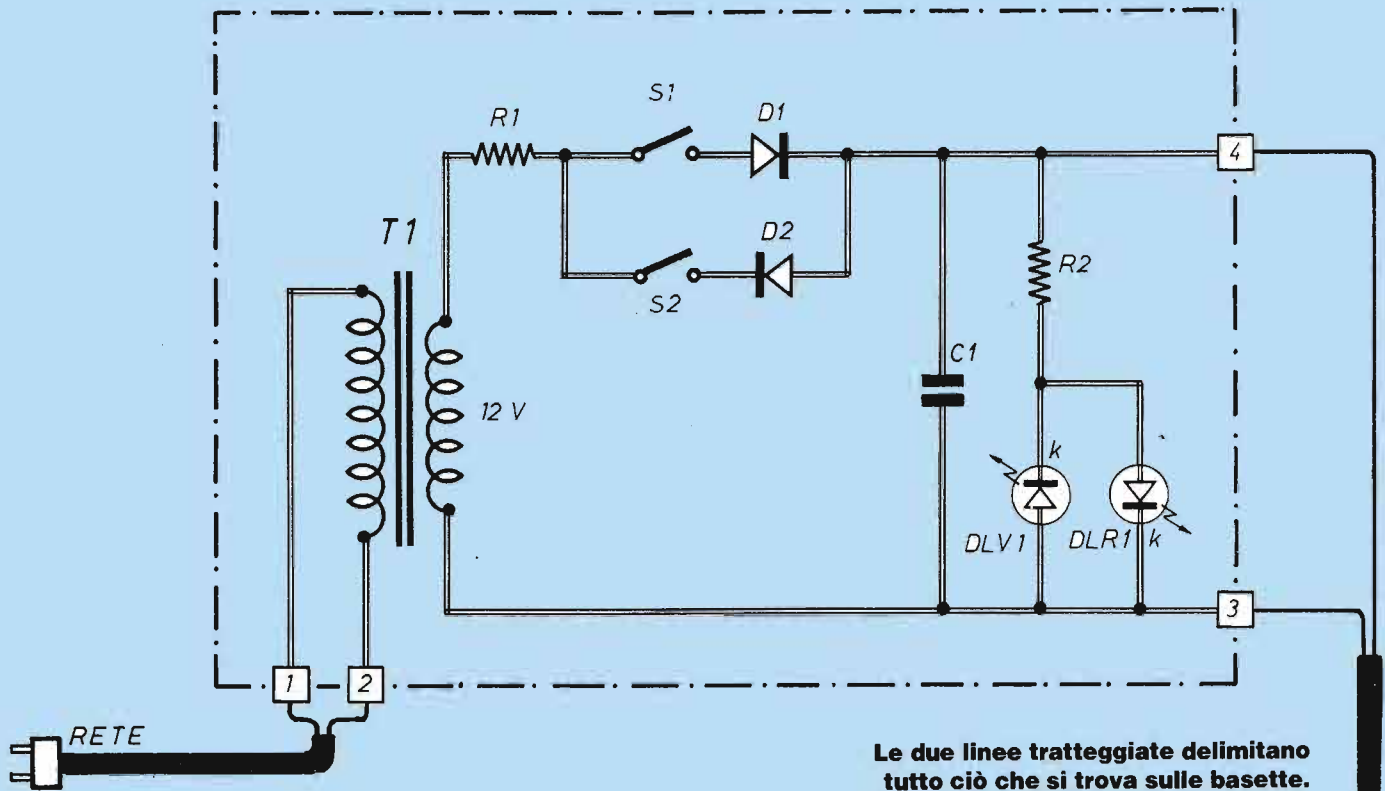
La lampada smontata: in primo piano il tubo al neon con la parabola riflettente, necessaria vista la bassa potenza luminosa disponibile.

IL BI-TELECOMANDO

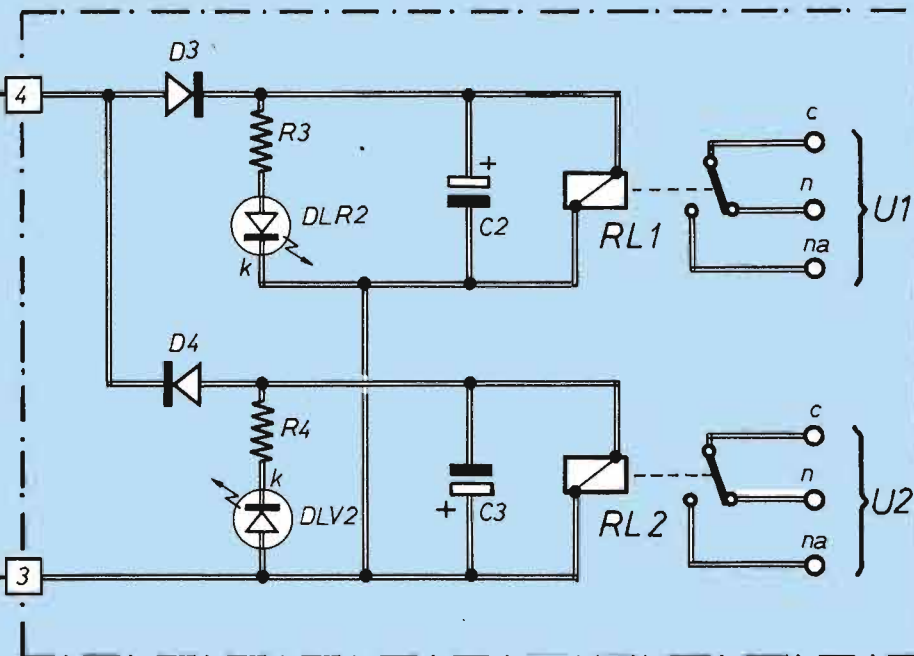
Dispositivo che consente di attivare quattro diversi comandi facendoli viaggiare su un cavo a due soli conduttori, senza quindi dover intervenire a modificare un impianto elettrico preesistente.

Questa basetta, uguale alla prima per dimensione, contiene le funzioni di azionamento e commutazione.

Le due basette, pur separate, compongono uno stesso circuito: qui quella contenente alimentazione e comandi.

In genere, se si desidera modificare un impianto elettrico già fatto per aggiungervi un conduttore, è necessario aprire in qualche modo il cablaggio per rifarlo: e senza dubbio la cosa risulta quanto meno scomoda.
Nella normalità dei casi, sappiamo che con due conduttori, cioè col normale cavetto o piattina bipolare, si possono attivare, su un qualsiasi carico, due funzioni: ON-OFF, cioè aperto-chiuso, ovvero acceso-spento.
Invece, con lo stratagemma circuitale che andiamo qui a proporre, siamo in grado di realizzare, sempre sui due normali conduttori d'impianto, quattro combinazioni, cioè quattro possibilità di comando, che possiamo codificare come segue: OFF 1 - OFF 2; OFF 1 - ON 2; ON 1 - OFF 2; ON 1 - ON 2.
Sembra un po' complicato, ma il giochino si ispira ai circuiti logici, e comunque il ragionamento si può riassumere, come al solito, in un esempio chiarificatore.
Supponiamo di riferirci a due lampadine, LP1 ed LP2; possiamo ottenere le combinazioni seguenti: LP1 ed LP2 spente (OFF); LP1 spenta (OFF) - LP2 accesa (ON); LP1 accesa (ON) - LP2 spenta (OFF); LP1 ed LP2 accese (ON).
Normalmente, per ottenere una combinazione del genere occorrono 3 conduttori; ebbene proprio per i casi di impianti già montati e di difficile, se non impossibile, accesso, otteniamo le 4 combinazioni citate con solo 2 cavi.
Questa prestazione si può ottenere naturalmente aggiungendo qualcos'altro (al posto del 3° conduttore): essa cioè ci costa un circuito in più, che agisce su due relè i quali fra l'altro ci permettono di pilotare qualsiasi carico elettrico a qualsiasi tensione.
Passiamo allora ad esaminare il circuito elettrico da realizzare.

PER SOSTITUIRE UN FILO

Nel riquadro in alto dello schema elettrico abbiamo la parte servizi, quella cioè che ci fornisce le alimentazioni ai relè.
Vi troviamo subito un trasformatore, per portare la tensione di rete dai soliti 220 V a 12 V, tensione molto comoda ed abituale per i relè; R1 ha semplicemente funzione di limitazione per eventuali picchi di corrente, e non ha comunque importanza circuitale vera e propria.
Se S1 ed S2 (i due interruttori che attivano le combinazioni operative) sono aperti come indica lo schema, evidentemente in uscita non è presente alcuna tensione

»»

1: sistemi alternativi per selezionare il tipo di comando (e quindi il carico da inserire) sfruttando pulsanti (A) o un commutatore rotativo (B).
2: per carichi reattivi o resistivi molto forti consigliamo di aggiungere un gruppo RC di spegnimento.

Le due linee tratteggiate delimitano tutto ciò che si trova sulle basette. Qui vediamo lo schema elettrico del complesso alimentazione e comandi.

Le due basette vanno collegate con un normale cavo bifilare che può essere lungo anche oltre 100 m. Sotto vediamo lo schema elettrico del complesso azionamento e commutazione.

COMPONENTI

R1 = 18Ω - 1 W
R2 = 1000Ω
R3 = 1000Ω
R4 = 1000Ω
C1 = 2,2 µF - 63 V (mylar)
C2 = 10 µF - 25 V (elettrolitico)
C3 = 10 µF - 25 V (elettrolitico)
D1 = D2 = 1N 4004
D3 = D4 = 1N 4004
DLV1 = DLV2 = LED verdi
DLR1 = DLR2 = LED rossi
T1 = trasformatore 12V - 3÷5 W
RL1 = RL2 = relè 12 V - 1 o 2 scambi (FEME MZP)

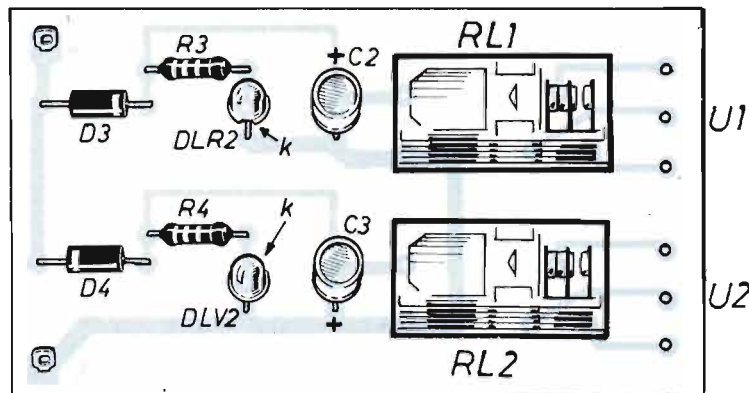
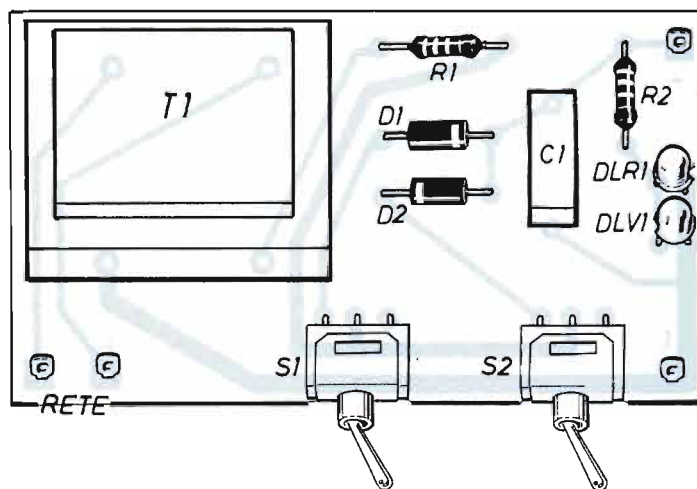
(sul pin 4), e pertanto i due relè che troviamo nella zona bassa, appunto collegati col cavetto bifilare, sono ambedue diseccitati (abbiamo quindi la situazione: OFF 1 e OFF 2).
Se chiudiamo S1, D1 lascia passare la semionda positiva, che raggiunge i diodi D3 e D4; solo D3, per analogia, la lascia passare, in quanto polarizzata allo stesso modo di D1, cosicché stavolta viene eccitato il relè RL1, consentendo di attivare il carico U1 (abbiamo quindi la situazione: ON1 e OFF2).
Se invece chiudiamo S2, è D2 a lasciar passare la semionda negativa; lo stesso fa D4 e quindi ne viene eccitato RL2, con attivazione del carico U2 (abbiamo quindi la situazione OFF1 e ON2).
Infine, se chiudiamo sia S1 che S2, abbiamo il passaggio di ambedue le semionde e quindi l'eccitazione dei due relè contemporaneamente, con conseguente attivazione di tutti e due i carichi (abbiamo quindi la situazione ON1 e ON2).
Le quattro combinazioni sono così effettivamente verificate.

I circuiti stampati sono qui visti da lato rame nelle loro dimensioni reali. Le due basette hanno dimensioni identiche e sono semplicissime da realizzare.

ACCESSORI CIRCUITALI

Per quanto riguarda i pochi accessori circuitali, cominciamo col vedere che C1 non ha importanza circuitale diretta, ma serve semplicemente a smorzare eventuali transitori sull'alimentazione; R2 funge da resistenza di limitazione per i due led spia: attraverso essa si accende DLR1 se la tensione che passa è la positiva e DLV1 se essa è la negativa.
La stessa tensione va a telecomandare, oltre ai relè, i led DLR2 (indicando che RL1 è in funzione) e DLV2 rispettivamente indicando che RL2 è in funzione.
C2 e C3 servono a livellare la tensione di alimentazione per evitare incertezze nello scatto o ronzio dei relè.
Evidentemente, quando sono chiusi S1 ed S2 contemporaneamente, cioè viene mandata in circuito la corrente alternata, i 4 led risultano accesi tutti.
Basta collegare, alle uscite U1 ed U2, qualsiasi tipo di carico elettrico che serva azionare, con un cavo bipolare di collegamento fra le due unità lungo anche più di un centinaio di metri.
La combinazione riportata nello schema generale (che poi rappresenta la realizzazione) si riferisce alla soluzione più

»»

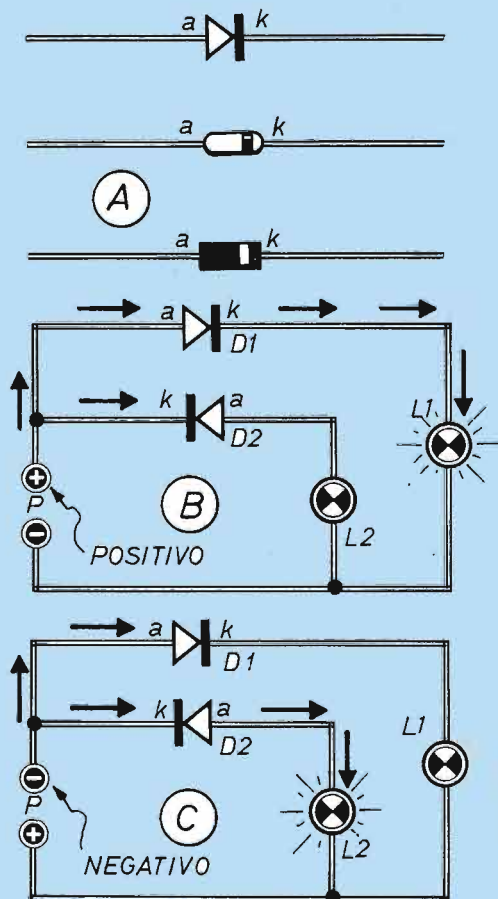
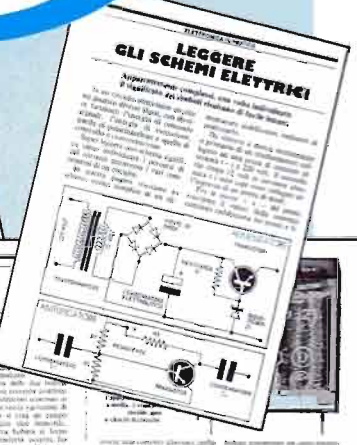
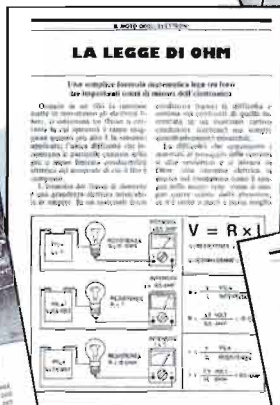
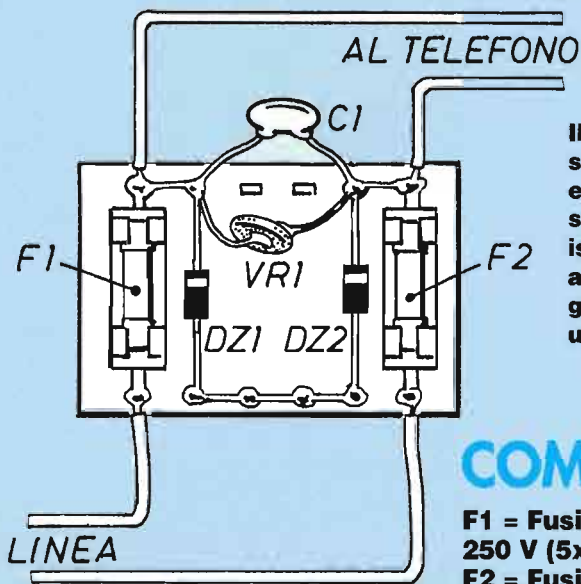
Piano di montaggio per le due basette a circuito stampato sulle quali è realizzato il complesso del nostro telecomando: alimentazione e comandi la prima, azionamento e commutazione la seconda.

ovvia e classica dei due deviatori a levetta che telecomandano le nostre utenze.
È tuttavia possibile, come indica l'apposita figura, utilizzare al loro posto dei pulsanti (A) oppure un vero e proprio commutatore rotativo (B), nel caso si intenda manovrare con una sequenza diretta e ben precisa.
In ogni caso, se il carico sui relè fosse induttivo (motori, trasformatori, sirene, ecc.) oppure resistivo di potenza molto elevata, è bene aggiungere, in parallelo ai contatti degli interruttori (di qualsiasi tipo siano) un gruppetto RC di protezione, per eliminare la scintilla che verrebbe inevitabilmente a formarsi all'atto delle commutazioni. I valori non sono molto critici: R può essere sui 100Ω, e C sui 10.000 pF, purché di tipo idoneo (ideale se in ceramica) e con tensione di 600÷1000 V.
In perfetta analogia con lo schema elettrico, e come logica vuole, il nostro telecomando è realizzato su due basette a circuito stampato: una sulla quale è disposto, oltre all'alimentatore, il vero e proprio azionamento; l'altra su cui sono piazzati i relè cui vanno poi collegate le utenze da commutare; in mezzo, anche decine e decine di metri del cavo bipolare che ha costretto ad inventare questa soluzione.

UN CIRCUITO SU DUE BASETTE

Le due basette sono di dimensioni uguali, semplici e spaziose.
Sulla basetta-alimentazione, cominciamo a montare resistenze, diodi (ricordare per questi ultimi la giusta polarità, indicata dalla fascetta in colore dalla parte del catodo) e condensatore; poi si passa agli interruttori (o deviatori, in genere meglio reperibili) del tipo a circuito stampato con montaggio coricato; e quindi ai led , il cui posizionamento è suggerito dal piccolo smusso sul bordino sporgente dal corpo (è il catodo). Infine, si monta il trasformatore, che nel nostro caso è un R.S. 2x6 V (in serie) - 3,3 W. Alcuni terminali ad occhiello servono per entrate ed uscite dei cavi. Se possibile, ancora più semplice è la seconda basetta, quella dei relè, ove si segue analoga procedura per resistenze, diodi e led; qui i condensatori sono elettrolitici, e quindi se ne deve rispettare la polarità di inserimento, il cui segno è riportato sul rivestimento in plastica.
Infine, i due relè non possono che essere montati in base alla foratura corrispondente ai tipi prescelti. Anche qui, i cavi vanno ancorati su appositi terminali ad occhiello. Ove capitasse di invertire le polarità dei diodi e dei led, o addirittura i due conduttori del cavo di interconnessione, non succede niente di grave, nel senso che non si guasta niente; però i comandi risultano invertiti. Naturalmente le due basette, una volta completato il montaggio, devono trovare posto entro adatti scatolini in plastica.

LA COMMUTAZIONE A DIODI

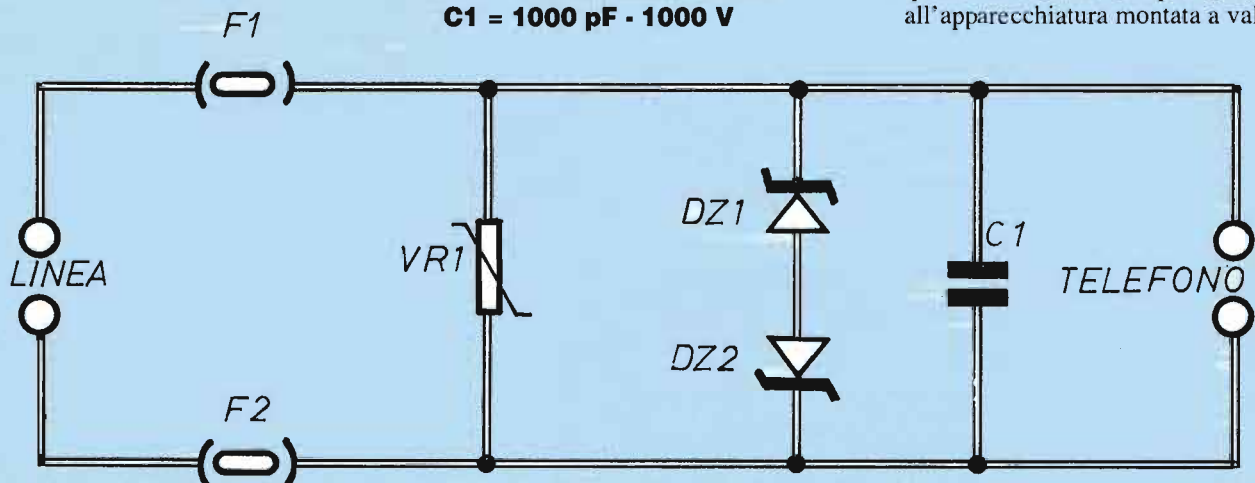
Ricordiamo brevemente che la caratteristica tipica di funzionamento del diodo è quella della conduzione unidirezionale: quando, dei due elettrodi che lo costituiscono, l'anodo è positivo rispetto al catodo, esso presenta resistenza bassissima, quindi si lascia attraversare da corrente elettrica anche intensa; viceversa, quando l'anodo risulta negativo, il diodo presenta resistenza elevatissima, (in questo caso si dice che il diodo è in interdizione) talché qualsiasi passaggio di corrente ne viene bloccato.
Quindi, il fatto di lasciarsi attraversare da corrente solamente in una direzione ne giustifica l'adozione non solo negli alimentatori ma anche in circuiti di comando che abbiano la funzione di commutare l'azionamento di determinati dispositivi.
Nella figura qui riportata, oltre a vedere illustrati il simbolo grafico e l'aspetto più comune dei normali diodi al silicio (A), sono appunto esemplificati un paio di circuiti che indicano, tanto per fissare le idee, come avviene la commutazione per accendere una lampada oppure un'altra.
In B (data la polarità prevista per l'alimentazione) è il diodo D1 che risulta polarizzato in conduzione, talché è la lampada L1 ad illuminarsi.
In C (essendo invertita la polarità di alimentazione) è D2 che ora risulta in conduzione, cosicché è la lampada L2 che si illumina.
Questi concetti base possono naturalmente essere applicati a circuiterie ben più complesse.

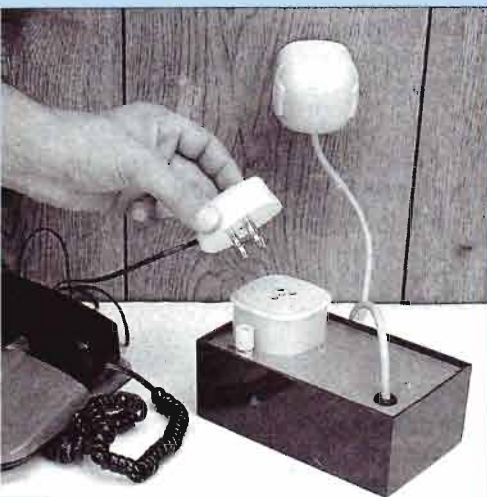
A: simbolo grafico e aspetto dei più comuni diodi al silicio.
B: il diodo D1 risulta polarizzato in conduzione quindi si illumina L1.
C: D2 è ora in conduzione quindi è L2 che si illumina.

SE NE SENTIVA PROPRIO IL BISOGNO
ecco il manuale che spiega in modo chiaro ed elementare le nozioni basilari dell'elettronica.
la guida più facile per chi comincia
TUTTO IN PRATICA
L'ELETTRONICA
Ti avvicini per la prima volta all'affascinante mondo dell'elettronica? Vuoi contagiare con la tua passione un amico? Ti piacerebbe ripassare un po' di teoria di questa scienza? Regalati TUTTO IN PRATICA L'ELETTRONICA: troverai quanto cerchi esposto in modo semplice ed invitante, illustrato con foto e disegni
solo 9.000 lire
SALDARE E DISSALDARE
LA LEGGE DI OHM
V = R x I
IL CIRCUITO INTEGRATO
LEGGERE GLI SCHEMI ELETTRICI
LA RESISTENZA VARIABILE
LA BOBINA
COSA CONTIENE
Questo è l'indice degli argomenti trattati.
● COS'È L'ELETTRONICA ● I CONDUTTORI E GLI ISOLANTI ● LA LEGGE DI OHM ● LA RESISTENZA ● LA RESISTENZA VARIABILE ● IL CONDENSATORE ● LA BOBINA ● IL CIRCUITO BOBINA CONDENSATORE ● I SEMICONDUTTORI ● IL DIODO ● IL TRANSISTOR ● IL CIRCUITO INTEGRATO ● ALIMENTARE UN CIRCUITO ● SALDARE E DISSALDARE ● RICERCARE I GUASTI ● LEGGERE GLI SCHEMI ELETTRICI ● MONTARE I KIT
Oltre alla parte teorica il manuale propone dieci facili kit da montare
● IL VARIATORE DI LUCE ● IL SINTONIZZATORE ● L'IRRIGAZIONE AUTOMATICA ● IL MASSAGGIATORE ● LO SCACCIAINSETTI AD ULTRASUONI ● L'ANTIFURTO PER AUTO ● IL CORRETTORE DI TONALITÀ ● LA SIRENA UNITONALE ● L'AUDIOSPIA ● L'ALIMENTATORE DI POTENZA

IL SALVATELEFONO

Il circuito è molto semplice quindi può essere montato anche su un qualsiasi supporto isolante. La soluzione a circuito stampato garantisce ovviamente una maggiore efficienza.

Schema elettrico del salvatelefono: i due diodi zener fungono da limitatori ostacolando le tensioni superiori a 150 V.

COMPONENTI

F1 = Fusibile da 315 mA 250 V (5x20 mm)
F2 = Fusibile da 315 mA 250 V (5x20 mm)
VR1 = Varistore da 250 V
DZ1 = Diodo Zener da 150 V 5 W
DZ2 = Diodo Zener da 150 V 5 W
PF1 = Portafusibile x c.s.
PF2 = Portafusibile x c.s.
C1 = 1000 pF - 1000 V

Quando infuria un temporale, è possibile che possano verificarsi sovratensioni sulla nostra linea SIP, danneggiando gli apparecchi che vi sono collegati come il modem, il videotel, il telefono, il fax, ecc. Per evitare che questo si verifichi, ho progettato questo circuito che appare molto semplice, ma nello stesso tempo risulta molto efficace.
In ingresso si collega la presa SIP, mentre in uscita si collega il modem, il fax o il telefono . Per questo progetto ho utilizzato dei componenti di facile reperibilità e nello stesso tempo economici. Per quanto riguarda lo schema elettrico, i due diodi Zener si comportano come limitatori di tensione nel senso che lasciamo passare tensioni fino a 150 V. Il varistore, invece, ha il compito di chiudere il circuito qualora sia presente una tensione superiore ai 250 V; per tensioni inferiori, il varistore si comporta come un circuito aperto. Invece se sul componente arriva una tensione superiore a 250V quest'ultimo diminuisce la sua resistenza interna fino a cortocircuitare i punti + e - facendo saltare i due fusibili e quindi il circuito si apre senza danni all'apparecchiatura montata a valle. Ma i

ICA!

Claudio Lanzi, di Brindisi, ha realizzato questo semplice salvatelefono con soli 6 componenti che gli è valso lo splendido kit per saldatura Valex.

Il circuito si monta, in una scatola di adatte dimensioni, tra presa telefonica e apparecchio usando una presa ed una spina SIP.

due fusibili saltano comunque se la corrente dovesse superare i 315 mA. Questo circuito può essere montato o direttamente alla presa oppure su di un circuito stampato come è disegnato di seguito, e va collegato in serie tra la linea telefonica e l'apparecchiatura.

INTERRUTTORE A SFIORAMENTO

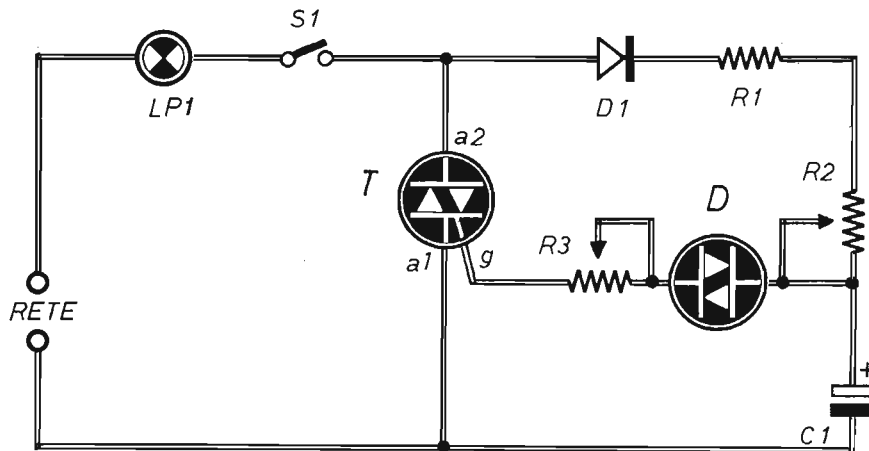
Cosimo Manzella di Napoli ci propone un circuito facile ed economico che può essere assemblato anche da un principiante e che può trovare vari impieghi, tipicamente come antifurto, come chiave (segreta) di apertura o chiusura, o più semplicemente come interruttore per la luce scale.
Per attivarlo basta sfiorare o toccare 2 lastrine metalliche poste all'ingresso del circuito; l'impulso di corrente che si dà alla base è sufficiente per portare in conduzione TR1.
A questo punto, la corrente che attraversa l'emettitore va alla base di TR2, portandolo in conduzione, e contemporaneamente a caricare il condensatore C1, che così mantiene in conduzione TR2 per un certo tempo, in funzione del suo valore; per lo stesso tempo resta eccitato il relè, il quale a sua volta attiva il congegno che si vuole far funzionare.
Per l'assemblaggio può bastare una piastrina millefori; il tutto può essere alimentato con un normale alimentatore (meglio se stabilizzato) o da una batteria di pile, per una tensione sui 12 V.

Cosimo Manzella di Napoli ci propone un utile interruttore a sfioramento.

R1 = R2 = 1000 Ω
C1 = 10÷220 µF - 15 V (valore a piacere: più alta è la capacità più dura l'eccitazione del relè)
TR1 = TR2 = BC109 (BC 548 C)
D1 = 1N4004
RL = relè 12 V
S = lastrine - sensori

W L'ELETTRONICA!

LAMPEGGIATORE PER LAMPADINE

Matteo Demichelis di 16 anni ci propone un circuito che fa lampeggiare le normali lampadine ad incandescenza.

R1 = 10.000 Ω - 1/2 W
R2 = 100 KΩ (trimmer o pot.)
R3 = 220 Ω (trimmer o pot.)
C1 = 100 µF - 50 V (elettrolitico)
D = diodo DIAC
D1 = 1N4007
T = TRIAC 400V - 6A
S1 = interruttore ON-OFF
LP1 = lampada ad incandescenza (i migliori risultati si ottengono con 40÷50 W)

Matteo Demichelis di Ornavasso (NO) ci propone un circuito in grado di far lampeggiare una normale lampada ad incandescenza variandone sia la luminosità che la cadenza del lampeggio.
Si tratta di un circuito molto semplice, che quindi può essere costruito anche da chi è alle prime armi; vediamone brevemente il principio di funzionamento.
Chiudendo l'interruttore S1, il diodo D raddrizza la corrente che, attraverso R1-R2, va a caricare il condensatore (elettrolitico) C1; non appena esso ha raggiunto il necessario valore di carica (nel tempo definito R1-R2-C1) la corrente attraversa il diac, il quale innesca il triac T attraverso R3, che regola la luminosità della lampada; R2 serve invece a far variare il ritmo di carica-scarica di C1, e quindi del lampeggio.

L'unico inconveniente che si può riscontrare in questo circuito è che la regolazione dei trimmer, se eseguita bruscamente, può fa saltare il diac (più difficilmente il triac); pertanto è consigliabile eseguire le variazioni veloci ad interruttore aperto, cioè in assenza di tensione.
Per comodità, al posto dei due trimmer si possono anche usare dei potenziometri; usando qualche lampada colorata, si possono avere effetti stroboscopici.

ALIMENTATORE STABILIZZATO

Stefano Patassa di Perugia ci manda un piccolo alimentatore la cui tensione d'uscita sia stabile (6V, 100 mA) anche se si verificano variazioni della rete o del carico applicato; si realizza con un circuito molto comune, ma è anche molto comune averne bisogno; tant'è vero che gli scatolini in plastica da poca corrente con spina rete già incorporata vengono venduti ovunque.
Con un solo transistor ed un diodo Zener, più la parte raddrizzatore-filtro, e pochissimi componenti accessori, il circuito è bell'e fatto.
Il tutto può essere montato su un pezzetto di basetta millefori a circuito stampato e racchiuso in una scatoletta tipo portasapone.

Stefano Patassa ha solo 7 anni ma è stato in grado di progettare, per la verità con qualche piccolo errore corretto dai nostri tecnici, un semplice alimentatore.

TR1 = 2N1711
DZ = Zener 6,8 V - 0,4 W
D1 = D2 = 1N4004
DL = led
R1 = 180 Ω
R2 = 680 Ω
R3 = 470 Ω
C1 = 0,1 µF
C2 = 220 µF - 16 V
C3 = 220 µF - 16 V
C4 = 100 µF - 16 V
T1 = trasform. prim. 220 V - second 9+9V/2W

Compilate il modulo sotto riportato, indicando chiaramente il vostro indirizzo ed il numero di telefono. Ritagliatelo ed inviatelo, in busta chiusa a: ELETTRONICA PRATICA - 15066 GAVI (AL). L'annuncio verrà pubblicato gratuitamente nel primo fascicolo raggiungibile della rivista.

il mercatino

VENDO amplificatore Geloso 3216 (12 volt - 15 watt) e coppia di altoparlanti a tromba (16 OHM - 20 watt), L. 150.000.
Francesco Cappelletto
C.P. 193 - 13100 Vercelli
tel. 0161/2569746

VENDO ricevitore VHF Nuova Elettronica LX 935 completo di antenna e cavo RG 58 + caricabatterie Ni. Ca. L. 150.000.
Andra Cartei
Via Pisana 519
50018 Scandicci (Fi)
tel. 055/721104

VENDO wattmetro AH-URM 120 come nuovo L. 500.000, registratore a bobine Tahdberg L. 500.000, tester mil. ME-9-CU L. 100.000.
Beppe Ferrara
06046 Castelnorcia (PG)
tel. 0743/870156

VENDO libro "Giocare con il C64" + disco e altri manuali Vic 20, C16/64, ecc. TX FM PLL + lineari numero limitato. Eseguo taratura professionale kit, duplico e programmo Eprom.
Pirro Giacomo
Via Tardia 1
91100 Trapani
tel. 0923/567065

VENDO giochi Super Nintendo tutti a circa L. 60.000, tra cui: Mario World, Zelda 3, Contra 3, Batman, Star Wing, ecc., massima serietà.
Salvatore Cavallo
Via Pastore 50
91020 Marausa (Tp)
tel. 0923/841044 (ore pomeridiane)

VENDO valvole nuove tipo: 310 A EF86, EL84, EL 34, 6C33CB, 6550WA, E80CC, E81CC, E 82CC, E 83CC, E 88CC, AZ1, AL4, AF3, AK1, EL3, EBC3, ECH3, ECH4, EF9, EF6, 80, 83, 6A7, WE12, VCL11, 6Q7, 6A8 ecc.
Freanco Borgia
Via Valbisenzio 186
50049 Vaiano (FI)
tel. 0574/987216

VENDO sistema di sviluppo per microprocessore Intel 8051e famiglia con programmatore simulatore emulatore e software con manuale in italiano.
Andrea Sodero
Via Thaon Derevel 56
73039 Tricase (LE)
tel. 0833/541832

VENDO causa impossibilità montaggio antenna terrazzo Yaesu FT 890 con acc. automat. 0-30 MHZ, eccellenti condizioni IMB e manuali in italiano.
Raffaele Bascetta
Via delle Nocelle
80136 Napoli
tel. 081/5493868

VENDO computer Atari 520STFM ottimo stato: 2 joystik, 200 programmi (games e utility), utilizzabile per testi, grafica e giochi, FDD incorporato, L. 1.000.000 tratt.
Pier Federeico Sgarzi
Via I maggio 8
40024 Castel S. Pietro Terme (BO)
tel. 051/6951327

REGALO 3 cassette piene di materiale elettronico, schede autocostruite per recupero componenti, solo zona Ferrara.
Mario Fantinoli
Via Goretti 47
44100 Ferrara
tel. 0532/763628 (dalle 12,30 alle 14.00)

VENDO causa inutilizzo Handicom 55-S poratatile CB completo di 10 batterie ricaricabili 1,2 Ah e di altri accessori, prezzo da concordare.
Rosario Grosso
Via Gimello 181

Compilare in stampatello, senza abbreviazioni, lasciando una casella bianca fra ogni parola.

Le fotocopie non saranno ritenute valide.

Indirizzo completo (in STAMPATELLO)

NOME .... COGNOME .... CAP. ....

CITTÀ .... VIA .... TEL. ....

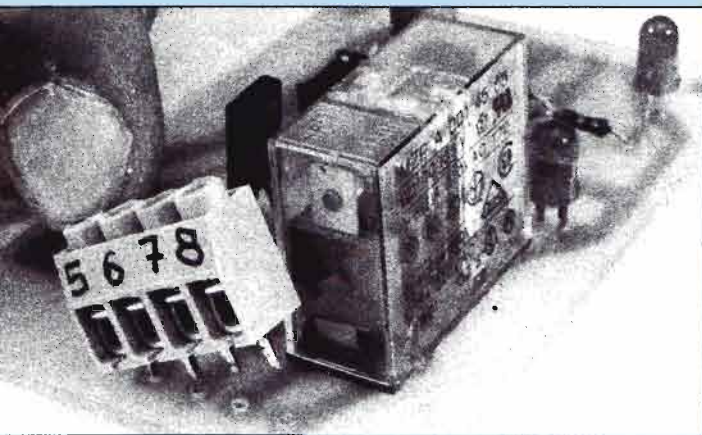
ELETTRONICA PRATICA

IL MEGLIO DI DICEMBRE

• TERMOSTATO

Collegato ad un'apposita resistenza stagna ed ad un NTC che serve da sensore consente di regolare con estrema precisione la temperatura dell'acqua degli acquari.

• RADIOANTIFURTO

Si installa nell'auto e attiva automaticamente un trasmettitore quando l'auto viene rubata. In questo modo basta un ricevitore per ritrovarla nel raggio di parecchi chilometri.

• ALIMENTATORE

Fornisce energia a Walkman e lettori CD portatili prelevando corrente dalla presa accendino dell'auto e consente di isolare elettricamente l'impianto di bordo dal nostro apparecchio.

98043 Rometta (ME)
tel. 090/9924242

VENDO PC compatibile 286 AT'S VGA, 2 MB, HD 42 MB, DOS 6.00, 25 MHZ di velocità, L. 1.700.000 trattabili.
Simone Ruini
Via Petrarca, 4
42014 Castellarano (RE)
tel. 0536/859222 (ore pasti)

VENDO valvole nuove originali epoca 5Y3 5X4 6AT6 6BA6 6BE6 6BQ6 6CG7 12SN7 EABC80 12BA6 50C5 DAF DF DK DL DM EBC EBF EF41 EL PL tantissime altri tipi. Inviare francobolli per eventuale elenco.
Attilio Vidotti
Via Plaiano 38/3
33010 Pagnacco (UD)
tel. 0432/650182

VENDO nuovi schemi e circuiti elettronici originali non reperibili altrove per tutte le esigenze del fermodellismo, ampia descrizione e prezzi inviando L. 20.000.
Luigi Canestrelli
Via Legionari in Polonia
24128 Bergamo
tel. 035/244706

VENDO Commodore 64 + registratore + 2 joystik + monitor Philips fosf. verdi + libretto istruzioni + 25 cassette giochi e programmi, L. 150.000 trattabili.
Cristian Bianco
Via E. Zanfagna
80126 Napoli
tel. 081/623914 (dopo le 22).

CERCO Surplus militare preferibilmente periodo bellico, in particolare RX RA1B Bendix, ARC5 Command set, AR8, AR18, ecc. cerco RX, TX, converter, componenti e documentazione Geloso.
Franco Magnani
C.P. 62 - 41049 Sassuolo (MO)
tel. 0536/860216 (ore ufficio)

CERCO anche usata purché funzionante testina video per videoregistratore VCR VR 2020 della Philips; al limite anche videoregistratore completo.
Claudio Borra
Via Tripoli 98
57124 Livorno
tel. 0586/402661

CERCO primi numeri di Elettronica Pratica.
Erik Buzzoni
Via Beccari 26
44040 Casaglia (FE)
tel. 0532/412335

CERCO urgentemente circuito itnegrato: UM3763.
Fabrizio Paladina
ViaTrieste 19
98071 Capo d'Orlando (ME)
tel. 0941/902893

CERCO potenziometro doppio per President Jackson (mic gain÷RF Gain), apparato CB omologato in buone condizioni. Vendo amplificatori audio autocosturuiti da 20-40 watt 4O ohm.
Massimo Graziani
Via S. Caterina 90
66054 Vasto (CH)
tel. 0873/364471

Sono appassionato di radio e di elettronica **CERCO** amiconi italiani e stranieri e Clubs che possono spedirmi una loro QSL dato che il mio hobby è quello di collezionarle.
Roberto Canessa
Via Cesariano 8
20154 Milano
tel. 02/33611343

CERCO lavori di montaggi elettrici e/o elettronici presso mio domicilio, astenersi perditempo.
Pietro Bianchi
Via Galileo 8
70019 Triggiano (BA)

CERCO amplificatore radio onde corte.
Franco Bonaldo
Via Trieste 180
30030 Chirignago (VE)
tel. 041/912933